OPERATING INSTRUCTIONS

ARTHUR PFEIFFER
Vakuumtechnik Wetzlar GmbH
Postfach 1280
D-6334 Asslar
Tel. 06441/802-1

PFEIFFER
Ein Unternehmen der Gruppe
BALZERS

SUPPLIED BY

PLASMA TECHNOLOGY

PLASMA TECHNOLOGY (UK) LTD.
NORTH END · YATTON · BRISTOL · AVON · BS19 4AP
TELEPHONE (0934) 833851 TELEX 449488 PLATEC
FAX (0934) 834918

Plasma Turbomolekularpumpe
Plasma Turbo-Molecular Pump
Pompe turbo-moléculaire Plasma

TPH 170

PM 800 151 BD, E, F 1. Ausgabe/1. Edition 8702/N 2484

26/1

nhalt

. Allgemeines
. Vorvakuumpumpe
. Technische Daten
.1 Maßzeichnung
.2 Enddruck
.3 Saugvermögen
.4 Gasdurchsatz
. Installation
.1 Hinweis zu Installation
.2 Hochvakuumanschluß
.3 Einsetzen des Splitterschutzes
.4 Vorvakuumanschluß
.5 Kühlung
.6 Flutanschluß
.7 Spülgasanschluß
.8 Elektrischer Anschluß
. Betrieb
.1 Betriebsmittel-Füllung
.2 Einschalten
.3 Betriebsverhalten mit Gaslast
.4 Heizen der Turbopumpe
.5 Abschalten
.6 Stillsetzen der Turbopumpe
. Instandhaltung
.1 Betriebsmittelwechsel
.2 Reinigung
.3 Einstellung der Spülgasmenge
.4 Lagerwechsel
.5 Dochtwechsel
. Ersatzteile
. Zubehör

Contents

1. General
2. Backing pump
3. Technical data
3.1 Dimensional drawing
3.2 Ultimate pressure
3.3 Volume flow rate
3.4 Gas throughput
4. Installation
4.1 Note concerning installation
4.2 High-vacuum connection
4.3 Insertion of the splinter shield
4.4 Roughing vacuum connection
4.5 Cooling
4.6 Venting connection
4.7 Flushing gas connection
4.8 Electrical connection
5. Operation
5.1 Operating medium filling
5.2 Switching on the pump
5.3 Performance under gas load
5.4 Heating the turbo pump
5.5 Switching off the pump
5.6 Shutting down the Turbo pump
6. Maintenance
6.1 Changing the oil
6.2 Cleaning
6.3 Adjusting the flushing gas flow
6.4 Replacing the bearings
6.5 Changing the wick
7. Spare parts
8. Accessories

Contenu

1. Généralités
2. Pompe primaire
3. Caractéristiques techniques
3.1 Dessin côté
3.2 Pression finale
3.3 Puissance d'aspiration
3.4 Débit de gaz
4. Installation
4.1 Remarque concernant l'installation
4.2 Raccord vide poussé
4.3 Mise en place du pare-éclats
4.4 Raccord vide primaire
4.5 Refroidissement
4.6 Raccord de remise à l'air
4.7 Raccordement du gaz de lavage
4.8 Raccordement électrique
5. Exploitation
5.1 Charge d'agent lubrifiant
5.2 Mise en route
5.3 Comportement en exploitation sous charge de gaz
5.4 Etuvage de la pompe turbo
5.5 Mise hors circuit
5.6 Mise hors service des pompes turbo
6. Entretien
6.1 Changement d'agent lubrifiant
6.2 Nettoyage
6.3 Réglage de la quantité de lavage
6.4 Remplacement des paliers
6.5 Remplacement de la mèche
7. Pièces de rechange
8. Accessoires

Betriebsanweisung

für
Plasma
Turbo-Molekularpumpen
TPH 170

Zum Betreiben der TPH 170 Plasma ist die Antriebselektronik TCP 300 erforderlich. Betriebsanweisung zur TCP 300: PM 800 150 BD, E, F.

Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie bitte vor dem Betreiben der Pumpe die Betriebsanweisung und halten Sie sie in allen Punkten ein. Die Betriebsanweisung ist nach DIN 8418 erstellt.

Alle Geräte entsprechen dem Gesetz über technische Arbeitsmittel vom 24. Juni 1968, § 3.

Wir möchten Sie darauf aufmerksam machen, daß zur Wartung oder Reparatur eingelieferte Geräte frei sein müssen von Schadstoffen (z. B. auch radioaktiver und/oder physiologischer Art). Die Strahlenschutzvorschriften sind zu beachten.

Beschreibung, Berechnungsgrundlagen, Einsatzbeispiele, Leistungsdaten von Pfeiffer-Turbomolekularpumpen enthält die Broschüre PM 800 049 PD.

Überzeugen Sie sich **sofort nach dem Auspacken**, daß der Umfang der Sendung mit dem Lieferschein übereinstimmt.

Technische Änderungen behalten wir uns vor.

Operating-instructions

for
TPH 170
Plasma Turbomolecular
Pumps

The electronic drive unit TCP 3000 is needed to operate the TPH 170 plasma pump. Operating instructions for the TCP 300: PM 800 150 BD, E, F.

General Note

Please read these operating instructions before you operate the pump and adhere to them in all respects. The operating instructions were prepared in accordance with DIN 8418.

All units comply with the law concerning technical implements dated June 24, 1968, Section 3.

We wish to point out that units returned to us for maintenance or repair must be free from harmful substances (e. g. also of radioactive and/or physiological nature). Radiation protection codes must observed.

A description, design criteria, application examples, performance data of Pfeiffer Turbomolecular pumps are given in the brochure PM 800 049 PE.

Please check **immediately after unpacking** that the scope of delivery is in line with the delivery note.

We reserve the right to perform technical modifications without prior notice.

Instructions de service

pour
Pompes
turbo-moléculaires plasma
TPH 170

Pour opérer la TPH 170 plasma il faut la commande électronique TCP 300. Instructions de service pour la TC 300: PM 800 150 BD, E, F.

Directive générale

Avant la mise en service de la pompe, veuillez lire attentivement les Instructions de Service et les respecter en tous points. Ces instructions ont été établies selon la norme DIN 8418.

Tous les appareils satisfont aux termes de l'Art. 3 de la loi allemande sur les Moyens Techniques de Travail du 24 juin 1968.

Nous vous rappelons que tous les appareils qui nous seront retournés en vue de leur entretien ou d'une réparation, doivent avoir été nettoyés au préalable de toute substance nocive (y compris de type radioactif et/ou physiologique). Tenir compte également des consignes concernant la protection contre les rayonnements.

La description, les bases de calcul, des exemples d'application et les caractéristiques de rendement des pompes turbo-moléculaires Pfeiffer sont contenus dans la brochure PM 800 049 PD.

Veuillez vérifier **immédiatement après la déballage** que la fourniture correspond bien aux indications portées sur le bulletin de livraison.

Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques.

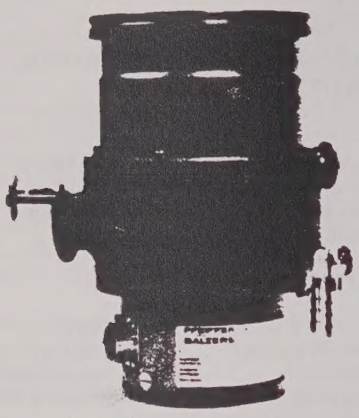


Fig. 1

1 Allgemeines

- Plasma-Turbopumpen werden hauptsächlich zum Absaugen von Ätzgasen und gasförmigen Reaktionsprodukten bei Plasma-Ätzverfahren eingesetzt.
- Turbopumpe-Verbindungskabel-Antriebselektronik sind eine betriebsfertige Einheit.
- Bedingt durch die Belastung mit korrosiven Gasen sind alle medienberührten Teile aus korrosionsfestem Werkstoff gefertigt, oder mit einer korrosionsfesten Beschichtung versehen.
- Die Pumpen können beim Arbeiten mit $C_2F_6 - CHF_3 - SF_6 - CL_2$ oder $SiCl_4$ etwa ein Jahr wartungsfrei betrieben werden. Andere Gase auf Anfrage.
- Zum Schutz der Rotorlager und des Betriebsmittels sind die Pumpen mit einem Spülgassystem ausgerüstet (Beschreibung unter 6.2).
- Die Pumpen sind wassergekühlt.
- Die Einbaulage ist von vertikal bis horizontal wählbar.
- Weicht die Einbaulage von der Vertikalen ab, muß die Pumpe mit dem Vorvakuumanschluß 4 nach unten eingebaut werden. Eine maximale Abweichung von 20 nach links oder rechts ist zulässig.
- Gegen zu hohe Temperaturen sind die Pumpen thermisch geschützt.
- Bei unzulässigen Temperaturen der Lager, des Antriebes oder des Pumpengehäuses wird die Antriebsleistung zurückgeregelt.
- Statorjustierung und Auswuchtung des Rotors bleiben beim Lagerwechsel unbeeinflußt.

1 General

- Plasma turbo pumps are mainly employed for pumping off etch gases and gaseous reaction products from plasma etching processes.
- Turbo pump-connecting cable-electronic drive unit form an operative unit.
- As a result of the corrosive gases charge, all parts coming into contact with the medium are manufactured from corrosion resistant material or have corrosion-resistant coating.
- When working with $C_2F_6 - CHF_3 - SF_6 - CL_2$ or $SiCl_4$, the pumps can be operated without maintenance for about one year. For other gases please request details.
- The pumps are equipped with a flushing gas system described in 6.2 to protect the rotor bearings and pump oil.
- The pumps are water-cooled.
- The installation attitude can be selected from vertical to horizontal.
- If the installation attitude deviates from perpendicular, the pump must be installed with the roughing vacuum connection 4 facing downwards. A maximum deviation of 20° to the left or right is permitted.
- The pumps are thermally protected against excessive temperatures.
- If the temperatures of the bearing, drive or pump housing are unpermissibly high, the power input to the pump is reduced.
- Stator adjustment and rotor balancing are not affected by a bearing replacement.

1 Généralités

- Les pompes turbo plasma sont utilisées principalement pour aspirer des gaz et des produits réactionnels gazeux dégagés lors des procédés de gravure plasma.
- Pompe turbo – câble de raccord – entraînement électronique – forment une unité prête à être mise en service.
- En raison de l'existence de gaz corrosifs, toutes les pièces entrant en contact avec les fluides sont réalisées dans des matériaux résistants à la corrosion ou pourvues d'un revêtement non-corrosif.
- En cas d'utilisation de $C_2F_6 - CHF_3 - SF_6 - CL_2$ ou $SiCl_4$ les pompes pourront fonctionner pendant un an sans aucun entretien. A votre demande, nous nous ferons un plaisir de vous informer au sujet d'autres gaz.
- Les pompes sont équipées d'un système de lavage au gaz afin d'assurer la protection des paliers du rotor et de l'agent lubrifiant (description dans la section 6.2).
- Les pompes sont refroidies à l'eau.
- La position de montage des pompes va de la verticale à l'horizontale.
- Si la position de montage de la pompe s'écarte de la verticale, il faut monter la pompe avec le raccord vide primaire 4 vers le bas. Une différence maximale de 20° vers la gauche ou la droite est admise.
- Les pompes sont thermiquement protégées contre des températures trop élevées.
- La puissance d'entraînement est réglée vers zéro en cas de températures de l'entraînement ou de la carcasse inadmissiblement élevées.
- Le réglage du stator et l'équilibrage du rotor restent inchangés lors du changement de palier.

2. Vorvakuumpumpe

Die Saugleistung der Vorvakuumpumpe ist prozeßabhängig und muß entsprechend festgelegt werden.

Als Standardvorvakuumpumpe empfehlen wir unsere zweistufige Drehschiebervakuumpumpe DUO 030 A.

2. Backing pump

The pumping capacity of the backing pump depends on the respective process and must be stipulated accordingly.

We recommend our two-stage rotary vane vacuum pump as the standard backing pump, DUO 030 A.

2. Pompe primaire

La puissance d'aspiration de la pompe primaire est fonction du procédé utilisé et doit être dimensionnée en conséquence.

Comme pompe primaire standard nous recommandons notre pompe à vide rotative à palettes à deux étages DUO 030 A.

26/5

3. Technische Daten — 3. Technical Data — 3. Caractéristiques techniques

				TPH 170
Ansaugflansch Vorvakuumflansch	Intake flange Fore-vacuum flange	Bride d'aspiration Bride vide primaire		DN 100 ISO-K DN 25 KF
Saugvermögen für Stickstoff N_2 Helium He	Volume flow rate for Nitrogen N_2 Helium He	Débit volume pour Azote N_2 Helium He	l/s l/s	 170 130
Werkeinstellung Spülgas	Factory adjusting bleed gas	Ajustage à l'usine du gaz de balayage	mbar l/s sccm	0,25 15
Max. Gasdurchsatz bei Betriebsdrehzahl [1] Vorpumpe:	Max. gas flow rate at operating speed [1] backing pump:	Débit de gaz max. à vitesse de régime [1] pompe primaire:	30 m³/h mbar l/s sccm	 8 480
Empfohlene Vorpumpe, zweistufig	Recommanded backing pump, two-stage	Pompe primaire recommandée, deux étages	min. m³/h	 30
Kompressions- verhältnis für N_2 He	Compression ratio for N_2 He	Taux de compres- sion pour N_2 He		 $8 \cdot 10^8$ $2 \cdot 10^4$
Betriebsenddruck	Ultimate operating pressure	Pression finale de fonctionnement	mbar	$5 \cdot 10^{-8}$
Drehzahl Drehzahl Stand-By Anlaufzeit zulässiges Magnetfeld	Speed Standby speed Start-up time Permissible magnetic field	Vitesse Vitesse standby Temps de démarrage Champ magnétique admissible	U/min. U/min. min. mT	43000 28700 1 3
Betriebsmittel-Füllung Art	Operating medium filling Oil type	Charge d'agent lubrifiant Type d'huile	cm^3	2 x 6 Perfluorpolyäther
Wassertemperatur Zulässige Umgebungstem- peratur bei Wasser- kühlung Kühlwasserbedarf	Water temperature Admissable ambient tem- perature with water cooling Cooling water re- quirement	Température de l'eau Température ambiante ad- missible au refroidisse- ment par eau Consommation eau de refroidissement	min. °C max. °C °C l/h	5 20 0–50 15
Gewicht	Weight	Poids	kg	7

1) Bei Überschreiten des angegebenen Gasdurchsatzes sinkt die Pumpendrehzahl ab. Die Einstellzeit (Einpendeln Druck-Gasdurchsatz) wird länger.
2) Bis 90 % der Nenndrehzahl.

1) When exceeding the indicated permeability to gas, the rotational speed of the pump drops. The setting time (level adjustment of pressure-permeability to gas) is extended.
2) To 90 % of the rated speed.

1) En dépassant la perméabilité maximale aux gaz indiquée, la vitesse de rotation de la pompe se diminue. Le temps de réglage (balancement pression-perméabilité aux gaz) sera prolongé.
2) à 90 % de la vitesse nominale.

26/6

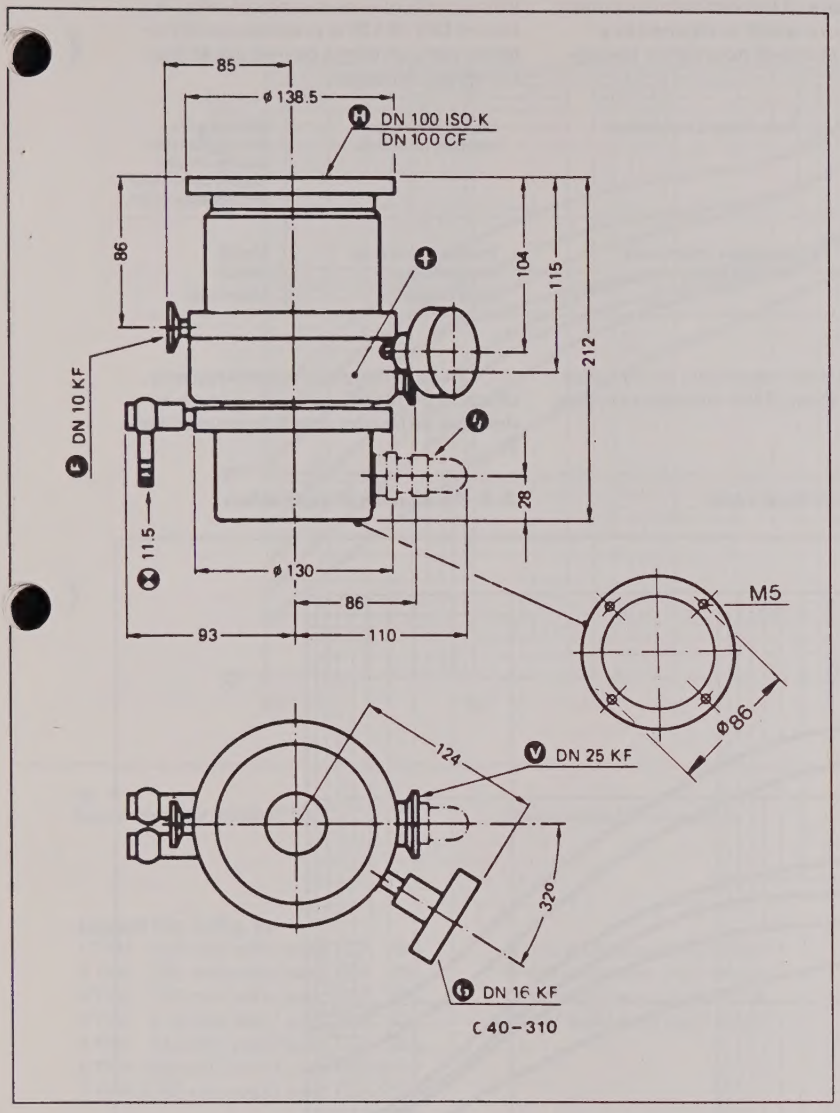


Fig. 2

Ⓗ Hochvakuumanschluß	Ⓗ High vacuum connection	Ⓗ Raccordement vide élevé
Ⓥ Vorvakuumanschluß	Ⓥ Roughing vacuum connection	Ⓥ Raccordement vide primaire
Ⓚ Kühlwasseranschluß	Ⓚ Cooling water connection	Ⓚ Raccordement de l'eau de refroidissement
Ⓔ Anschluß-Antriebselektronik	Ⓔ Electronic drive unit connection	Ⓔ Raccordement de la commande électronique
Ⓕ Flutanschluß	Ⓕ Venting connection	Ⓕ Raccordement de remise à l'air
Ⓖ Gaseinlaß	Ⓖ Gas inlet	Ⓖ Tubulure d'admission du gaz

26/7

3.2 Enddruck

Unter dem **Enddruck** von Turbomolekularpumpen wird nach DIN 28 428 der Druck verstanden, der in einem Meßdom 48 Stunden nach dem Ausheizen erreicht wird:

3.2 Ultimate pressure

According to DIN 28 428, the **ultimate pressure** of turbomolecular pumps is the pressure which is attained in a measuring dome 48 hours after baking-out:

3.2 Pression finale

Par **»pression finale«** des pompes turbo-moléculaires on entend selon la norme DIN 28 428 la pression qui est atteinte dans un dôme de mesure 48 heures après l'étuvage:

Enddruck Ultimate pressure Pression, finale	Vorpumpensystem	Fore-Pump Combination	Combinaison des pompes primaires	Dichtung für Ansaugflansch Seal for Intake Socket Joint pour bride d'aspiration
$5 \cdot 10^{-8}$ mbar	zweistufige Drehschiebervakuumpumpe	two-stage rotary vane vacuum pump	Pompe à vide rotative à palettes à deux étages	Metall Metal Metallique

Jede Turbo-Molekularpumpe unterschreitet während der Endabnahme den Enddruck.

During final inspection, every turbo pump falls short of the ultimate pressure value.

Chaque pompe turbo-moléculaire descend pendant la réception finale au dessous de la valeur de la pression finale 2.

3.3 Saugvermögen

3.3 Volume flow rate

3.3 Puissance d'aspiration

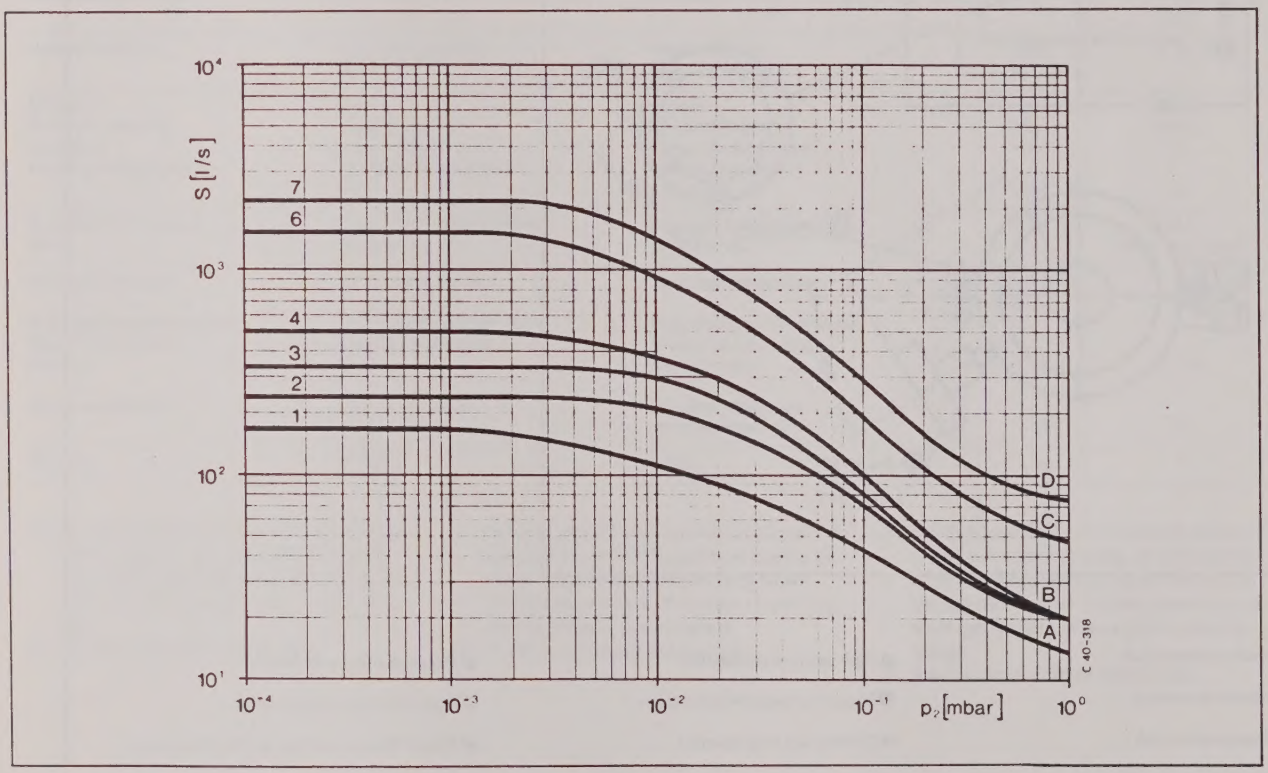


Fig. 3
Saugvermögen für Stickstoff N_2

Volume flow rate for nitrogen N_2

Puissance d'aspiration pour nitrogène N_2

26/8

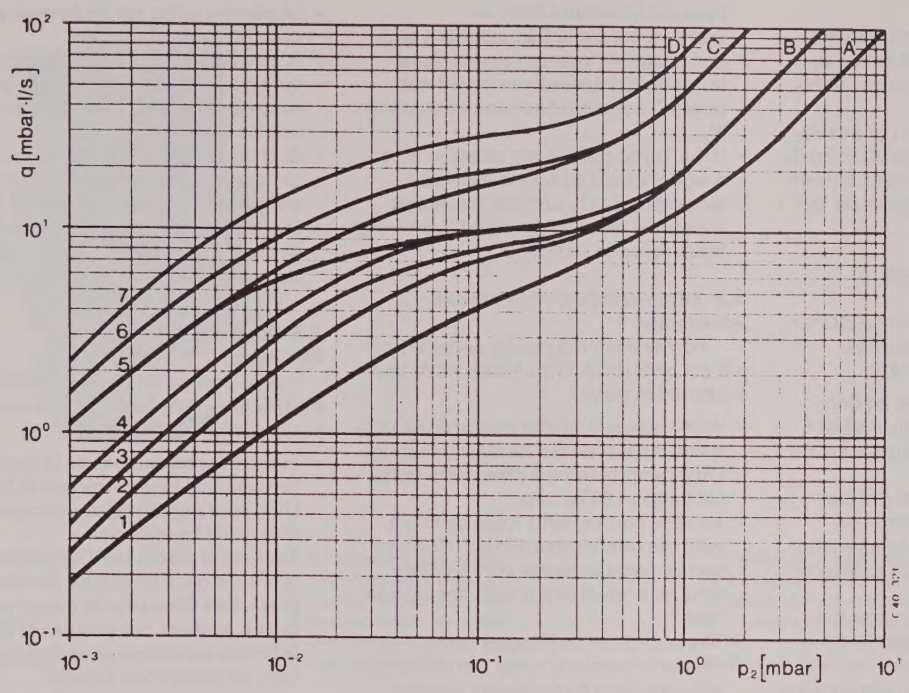


Fig. 3a
Gasdurchsatz für Stickstoff N_2 Gas throughput for nitrogen N_2 Débit de ga pour nitrogène N_2

Legend Fig. 3, Fig. 3a

1 TPH 170 mit/ with/ avec TCP 300
2 TPH 330 mit/ with/ avec TCP 300
3 TPH 330 mit/ with/ avec TCP 305
3 TPH 510 mit/ with/ avec TCP 300
4 TPH 510 mit/ with/ avec TCP 305
6 TPH 1500 mit/ with/ avec TCP 5000
7 TPH 2200 mit/ with/ avec TCP 5000

A mit/ with/ avec DUO 030 A
B mit/ with/ avec DUO 060 A
C mit/ with/ avec DUO 120 A
D mit/ with/ avec DUO 250 A

26/9

4. Installation

4.1 Hinweis zu Installation

- Die Turbopumpe wird mit Betriebsmittel-Füllung geliefert.
- Blindflansche an Hoch- und Vorvakuumanschluß erst unmittelbar vor der Montage entfernen. Pumpe ist mit N_2 geflutet.
- Arbeiten die Turbopumpen in einem Magnetfeld bei Feldstärken über 7 mT, sind geeignete Abschirmmaßnahmen vorzunehmen (Abschirmgehäuse auf Anfrage).

4.2 Hochvakuumanschluß

Achtung!

Bei verankerter Turbopumpe dürfen keine Kräfte aus dem Rohrleitungssystem auf die Pumpe einwirken.

- Beim Anschluß der Pumpe an den Rezipienten ist zu beachten, daß der UHV-Flansch bis max. 50 kg senkrecht belastbar ist.
- Alle UHV-Teile müssen bei größter Sauberkeit montiert werden. Unsaubere Bauelemente verlängern die Auspumpzeit durch die hohe Desorptionsrate.
- Die Pumpe kann in horizontaler bis vertikaler Einbaulage an den Rezipienten angeflanscht werden.
- Weicht die Einbaulage von der Vertikalen ab, muß die Pumpe mit dem Vorvakuumanschluß 4 nach unten eingebaut werden. Eine maximale Abweichung von 20° nach links oder rechts ist zulässig.
- Bei einer Verbindung Turbopumpe – Rezipient über einen Federungskörper muß die Pumpe verankert werden.
- Zur Verankerung der Pumpe sind im Unterteil (Standfläche) vier Gewindelöcher M5 vorhanden. Die Gewindelöcher dienen auch zur Befestigung der Gummifüße.
- Zum Schutz der Turbopumpe gegen Fremdkörper einen Splitterschutz einsetzen (Zubehör, Abschnitt 7). Der Splitterschutz verringert das Saugvermögen um ca. 15 %.

4. Installation

4.1 Note concerning installation

- The Turbo pump is delivered with the operating medium filled in.
- Remove the blank flanges at the high- and roughing vacuum connections immediately before you install the pump. The pump has been vented with N_2.
- If the Turbo pumps are operated in a magnetic field with field intensities exceeding 7 mT, suitable screening measures must be provided (screening housing upon request).

4.2 High-vacuum connection

Attention!

Forces from the piping system may not act on turbo pumps which have been anchored in place.

- When connecting the pump to the recipient, it must be remembered that the UHV-flange can be subjected to vertical loads of 50 kg max.
- All UHV components must be fitted with the utmost cleanliness. Unclean components increase pump-down time as a result of the high desorption rate.
- The pump can be flanged to the vacuum chamber in any installation attitude, from horizontal to vertical.
- If the installation attitude deviates from perpendicular, the pump must be installed with the roughing vacuum connection 4 facing downwards. A maximum deviation of 20° to the left or right is permitted.
- If the Turbo pump is connected to the vacuum chamber via a metal bellows, the pump must be anchored.
- The pump base has four M5 tap holes for anchoring the pump. The tap holes are used to fix the rubber legs, too.
- In order to protect the pump from foreign matter, a splinter shield should be fitted (cf. Accessories, sec. 7.). The volume flow rate of the pump is reduced by approx. 15 % as a result of the splinter shield.

4. Installation

4.1 Remarque concernant l'installation

- La pompe turbo est livrée avec sa charge d'agent lubrifiant.
- N'enlever les brides pleines des côtés vide poussée et vide primaire que juste avant le montage. La pompe est remplie de N_2.
- Si les pompes turbo fonctionnent dans un champ magnétique avec des intensités de champ supérieures à 7 mT, il faut prévoir des mesures de blindage appropriées (système de blindage sur demande).

4.2 Raccord vide poussé

Attention!

Si la pompe est ancrée, aucune force à partir de la tubulure doit être exercée sur la pompe.

- Pour le raccordement de la pompe sur l'enceinte, il faut savoir que la bride UHV peut supporter une charge verticale de 50 kg env. max.
- Toutes les pièces UHV doivent être montées dans un état de parfaite propreté. Des éléments de construction qui ne seraient pas propres prolongent le temps de pompage en raison du taux de désorption élevée.
- La pompe peut être bridée sur l'enceinte de la position horizontale à la position verticale.
- Si la position de montage de la pompe s'écarte de la verticale, il faut monter la pompe avec le raccord vide primaire 4 vers le bas. Une différence maximale de 20° vers la gauche ou la droite est admise.
- En cas de raccordement pompe turbo-enceinte par un raccord souple, il faut que la pompe soit ancrée au sol.
- Pour l'ancrage 4 perçages filetés M5 sont prévus à la partie inférieure (surface reposant sur le sol). Les perçages filetés servent également à la fixation des pieds en caoutchouc.
- Pour protéger la pompe contre des corps étrangers, monter un pare-éclats (Accessoires parag. 7). Le pare-éclats réduit le débit-volume d'env. 15 %.

26/10

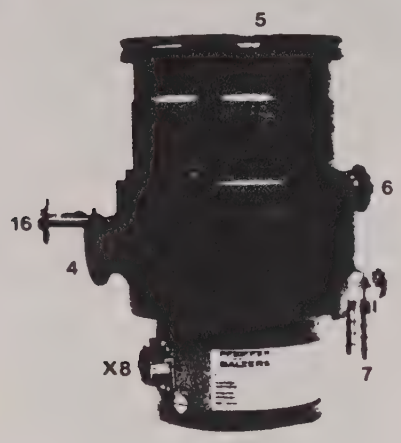


Fig. 4

4 Vorvakuumanschluß	4 Fore-vacuum connection	4 Connexion vide primaire
5 Hochvakuumanschluß	5 High-vacuum connection	5 Connexion vide élevé
6 Flutanschluß	6 Venting connection	6 Raccordement entrée d'air
7 Kühlwasseranschluß	7 Cooling water connection	7 Raccordement eau de refroidissement
16 Gaseinlaßventil	16 Gas inlet valve	16 Vanne d'admission de gaz
X8 Elektrischer Anschluß	X8 Electric connector	X8 Branchement électrique

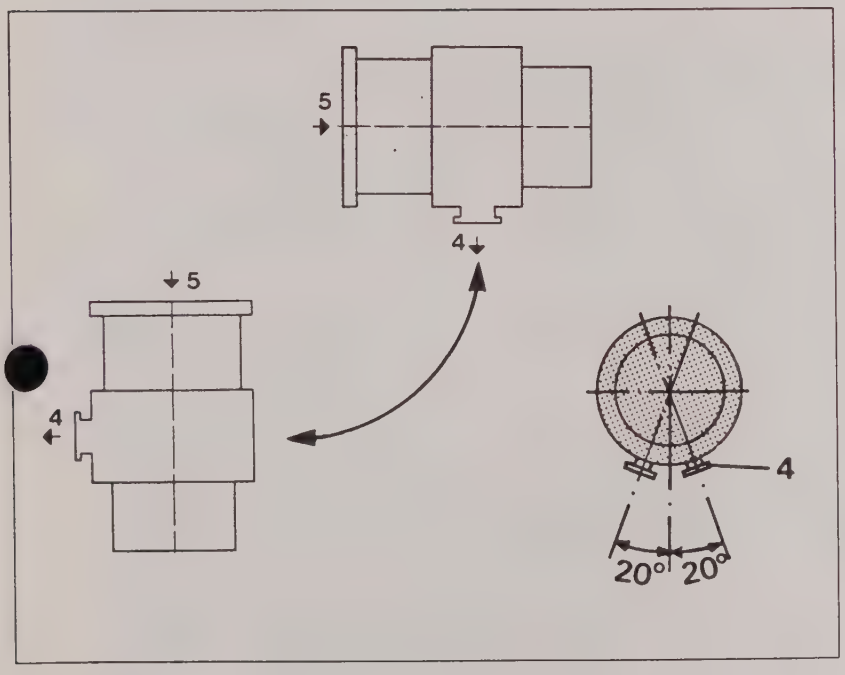


Fig. 5

4 Vorvakuumanschluß	4 Fore-vacuum connection	4 Connexion vide primaire
5 Hochvakuumanschluß	5 High-vacuum connection	5 Connexion vide élevé

26/11

4.3 Einsetzen des Splitterschutzes
Fig. 6

- Splitterschutz mit der Siebwölbung nach oben in den Hochvakuumflansch einsetzen.
- Beim Einsetzen in den Hochvakuumflansch 5 sind die Klemmfahnen 3 nach innen zu drücken.
- Der Splitterschutz muß mit dem Außenring bis zum Anschlag in den Hochvakuumflansch 5 eingedrückt werden.

4.4 Vorvakuumflunsch
Fig. 7

- Anschluß 4 an Turbopumpe TPH/TPU 170 DN 25 KF.
- Anschluß 8 an Vorvakuumpumpe DUO 030 A DN 40 KF.
- Alle Verbindungen der Vorvakuumleitung 9 können mit Kleinflansch-Bauelementen hergestellt werden.
- Um die Belüftung des Rezipienten über die Vorvakuumpumpe zu verhindern, empfiehlt sich der Einbau eines Hochvakuum-Sicherheitsventils 10.
- In Pfeiffer-Vorvakuumpumpen ist ein Hochvakuum-Sicherheitsventil integriert.
- Die Vorvakuumleitung 9 kann mit Wellenschlauch ausgeführt werden.
- Bei starren Rohrverbindungen ist ein Federungskörper einzubauen, um die Übertragung Vibration der Vorvakuumpumpe zu dämpfen.

4.5 Kühlung
Fig. 8

Zum Abführen der erzeugten Wärme müssen die Turbopumpen gekühlt werden.

Die Plasma-Turbopumpen sind wassergekühlt. Sie können **nicht** mit Luftkühlung betrieben werden.

Die Turbopumpe ist thermisch geschützt. Wird die zulässige Temperatur überschritten, reduziert die Antriebselektronik die Antriebsleistung bis auf 0.

- Die Pumpe kann über das Kühlwassernetz (maximal 6 bar) oder über das Kühlaggregat TZK 350 (3) versorgt werden.
- Beim Einsatz des TZK 350 ohne Schmutzfänger.
- Vor- und Rücklauf des Kühlwassers an den Anschlüssen 7 beliebig anschließen.
- Der Schmutzfänger 1 ist in den Vorlauf und der Kühlwasserwächter TCW (2) in den Rücklauf einzusetzen.

4.3 Insertion of the splinter shield
Fig. 6

- The splinter shield must be fitted into the high-vacuum flange with its sieve bulging upward.
- For insertion into the high-vacuum flange 5, the clamping lugs 3 must be pressed inwardly.
- The splinter shield must be forced into the high-vacuum flange 5 until its outer ring engages in the seat.

4.4 Roughing vacuum connection
Fig. 7

- Connection 4 at Turbo pump TPH/TPU 170: DN 25 KF.
- Connection 8 at backing pump DUO 030 A DN 40 KF.
- All connections of the roughing vacuum line 9 can be made using small-flange components.
- In order to prevent the vacuum chamber from being vented via the backing pump, we recommend that a high-vacuum safety valve 10 be installed.
- A high-vacuum safety valve is incorporated in the Pfeiffer backing pumps.
- The roughing vacuum line 9 can also be a corrugated tube.
- In the case of rigid pipe connections, a metal bellows must be installed to reduce the transmission to the backing pump vibrations.

4.5 Cooling
Fig. 8

The turbo pumps must be cooled to dissipate the heat produced.

The plasma turbo pumps are water-cooled. They **cannot** be operated with air cooling.

- The turbo pump is protected against overtemperature. If the permissible temperature is exceeded, the electronic drive unit reduces the required power down to zero.
- The pump can be supplied via the cooling water system (max. 6 bar) or cooling unit TZK 350 (3).
- When the TZK 350 is used, no dirt trap is required.
- The cooling water supply and return systems can be connected as desired to connections 7.
- The dirt trap must be installed in the supply system, and the TCW cooling water monitor (2) in the return system.

4.3 Mise en place du pare-éclats
Fig. 6

- Introduire le pare-éclats dans la bride vide élevé, le côté bombé étant orienté vers le haut.
- Lors de la mise en place dans la bride vide élevé 5, appuyer sur les talons de serrage 3 pour les pousser vers l'intérieur.
- Le pare-éclats doit être poussé dans la bride vide élevé 5 jusqu'à ce que l'anneau extérieur arrive à la butée.

4.4 Raccord vide primaire
Fig. 7

- Raccord 4 sur pompe turbo TPH/TPU 170 DN 25 KF.
- Raccord 8 sur pompe primaire DUO 030 A DN 40 KF.
- Tous les raccordements de la canalisation de vide primaire 9 peuvent être réalisés avec des éléments de construction à petite bride.
- Pour éviter la remise à l'air de l'enceinte à travers la pompe primaire, il est recommandé de monter une vanne de sécurité à vide poussé 10.
- Dans les pompes primaires Pfeiffer est intégrée une vanne de sécurité à vide poussé.
- La canalisation de vide primaire 9 peut être réalisée en tuyau ondulé flexible.
- Si l'on utilise des canalisations de raccordement rigides, il faut monter un raccord souple, pour amortir la transmission des vibrations de la pompe primaire.

4.5 Refroidissement
Fig. 8

Pour évacuer la chaleur friction, la chaleur provenant des pompes turbo doivent être refroidies.

Les pompes turbo plasma sont refroidies à l'eau et **ne peuvent** être équipées d'un dispositif de refroidissement par air.

La pompe turbo est équipée d'une protection thermique. En cas de dépassement de la température admissible, la commande électronique réduit la puissance d'entraînement jusqu'à 0.

- La pompe peut être alimentée soit par le réseau d'eau de refroidissement (6 bar maximum), soit par l'appareil réfrigérant TZK 350 (3).
- L'utilisation du groupe TZK 350 ne comporte pas de collecteur d'impuretés.
- Le raccordement des conduits d'entrée et de retour de l'eau de refroidissement aux raccords (7) se fera de la façon la plus pratique.
- Incorporer le collecteur d'impuretés 1 au conduit d'alimentation et le détecteur d'eau de refroidissement TCW (2) dans le conduit de retour.

26/12

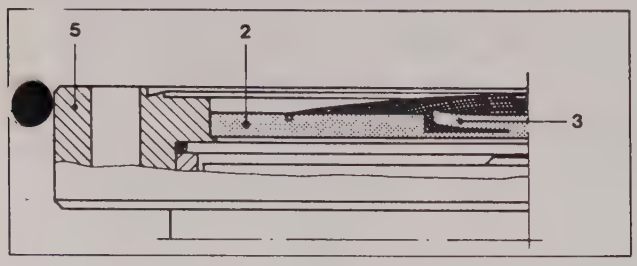


Fig. 6
2 Splitterschutz
3 Klemmfahne
5 Hochvakuumflansch Turbopumpe

2 Splinter shield
3 Clamping lug
5 High-vacuum flange Turbo pump

2 Pare-éclats
3 Talon de serrage
5 Bride vide poussé pompe turbo

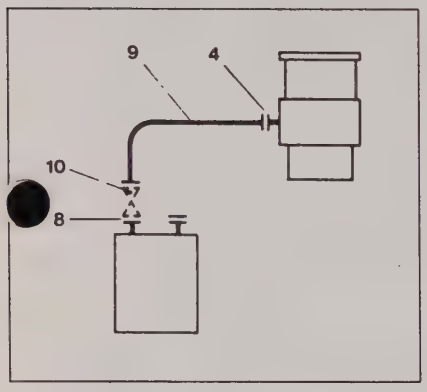
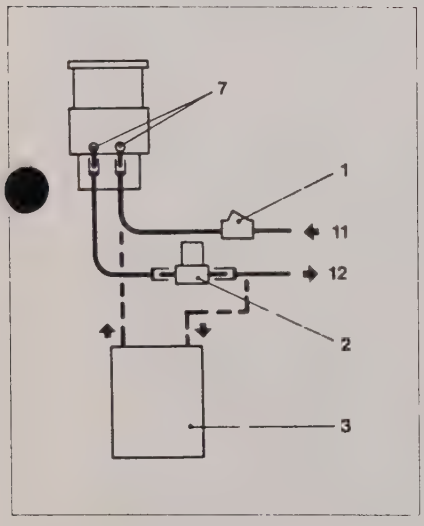


Fig. 7
4 Vorvakuumanschluß Turbopumpe
8 Sauganschluß Vorvakuumanschluß
9 Vorvakuumleitung
10 Hochvakuum-Sicherheitsventil

4 Roughing vacuum connection Turbo pump
8 Intake connection, backing pump
9 Roughing vacuum line
10 High-vacuum safety valve

4 Raccord vide primaire pompe turbo
8 Raccord d'aspiration pompe primaire
9 Canalisation de vide primaire
10 Vanne de sécurité à vide poussé



	°C
Zulässige Umgebungstemperatur bei Wasserkühlung	0–50
Admissable ambient temperature with water cooling	
Température ambiante admissible au refroidissement par eau	
Wassertemperatur	
Water temperatur	min. 5
Température de l'eau	max. 20

Fig. 8
1 Schmutzfanger
2 Kuhlwasserwachter TCW 002
3 Kuhlaggregat TZK 350
7 Anschluß Turbopumpe
11 Anschluß Kuhlwassernetz
12 Freier Abfluß

1 Dirt trap
2 TCW 002 cooling water monitor
3 TZK 350 cooling unit
7 Turbo pump connection
11 Cooling water connection
12 Free drainage

1 Filtre d'impuretés
2 Contrôleur d'eau de refroidissement TCW 002
3 Système de refroifissement TZK 350
7 Raccord pompe turbo
11 Raccordement réseau d'eau de refroidissement
12 Ecoulement libre

26/13

Hinweis:

Zur Vermeidung von Schäden im Kühlsystem darf nur geeignetes Kühlwasser verwendet werden.

Die Korrosionsbeständigkeit der Metalle ist im allgemeinen auf eine sehr dünne Oxidschicht zurückzuführen, die an der Oberfläche einen passiven Zustand aufrecht erhält. Dafür muß aber ein Mindestgehalt an Sauerstoff vorhanden sein.

In geschlossenen Kühlsystemen muß damit gerechnet werden, daß ohne besondere Maßnahmen der Sauerstoffgehalt unter die Mindestmenge absinkt. Hier sollte bei der Rückkühlung des Wassers für die Möglichkeit genügender Sauerstoffaufnahmen gesorgt werden.

In allen Fällen ist das Kühlwasser zu filtrieren, um Schmutz und organische Schwebstoffe vom Kühlkreislauf fernzuhalten. Es könnte sonst zu lokalen Ablagerungen kommen, welche die Bildung von Lochfraß begünstigen.

Um Korrosionsschäden zu vermeiden, sind folgende Anforderungen an das Kühlwasser einzuhalten:

Wasser filtriert, mechanisch rein, optisch klar, ohne Trübung, ohne Bodensatz, chemisch neutral.

Min. Sauerstoffgehalt	4 mg/kg
Max. Cloridgehalt	100 mg/kg
Max. Karbonat-Härte	10° dH
Max. Kaliumpermanganatverbrauch	10 mg/kg
pH-Wert	7–9

Aggressive Kohlensäure und Ammoniak dürfen nicht nachweisbar sein.

Vorlaufüberdruck bis 6 bar.

4.6 Flutanschluß

Fig. 9

Zum Fluten der Pumpe können hand- oder elektrisch betätigte Ventile eingesetzt werden. Zum verzögerten Sicherheitsfluten von Pumpe und Rezipient werden das Flutsteuergerät TCF 102 oder das Ventilsteuergerät TCV 102 eingesetzt.

Beim Einsatz eines Flutventils TSF 010 wird die Pumpe direkt nach Stromausfall bzw. Abschalten geflutet.

- Flutventil 14 an Flutanschluß 6 anflanschen.
- Trockenvorlage 16 an eine vorher bereitgestellte Haltevorrichtung anschrauben (am Pumpstandgestell vorhanden).
- Schlauchverbindung 15 zwischen 14 und 16 herstellen.
- Flutsteuergerät TCF 102 oder Ventilsteuergerät TCV 102 (13) nach Betriebsanweisung PM 800 123 BD anschließen.

Note:

In order to avoid damage to the cooling system, only suitable cooling water may be used.

The corrosion resistance of metals can generally be attributed to a very thin oxide layer which maintains the surface in a passive state. This requires, however, the presence of a minimum oxygen content.

In closed cooling systems it must be expected that the oxygen content drops below minimum if no special measures are taken. In these cases, it should be ensured that sufficient oxygen can be taken up during recooling of the water.

The cooling water must always be filtered in order to keep dirt and organic suspended solids away from the cooling circuit. Otherwise, local deposits may occur which expedite the development of localized corrosion.

To avoid corrosion damage, the cooling water must meet the following requirements:

Water filtered, mechanically clean, optically clear, without turbidity, without sediments, chemically neutral.

Min. oxygen content	4 mg/kg
Max. chloride content	100 mg/kg
Max. carbonate hardness	10° dH
Max. potassium permanganate consumption	10 mg/kg
pH value	7–9

There shall be no measurable traces of aggressive carbon dioxide and ammonia.

Supply overpressure up to 6 bar.

4.6 Venting connection

Fig. 9

Manually or electrically operated valves can be used to vent the pump. The TCF 102 vent control unit or the TCV 102 valve control unit are used for delayed safety venting of the pump and vacuum chamber.

If a TSF 010 vent valve is employed, the pump is vented immediately after a mains failure or after the pump is switched off.

- Flange the vent valve 14 to the venting connection 6.
- Screw the air drier 16 to a holder provided in advance (existing at the pumping unit frame).
- Connect the hose 15 between 14 and 16.
- Connect the TCF 102 vent control unit or TCV 102 valve control unit 13 in accordance with the operating instructions PM 800 123 BE.

Important:

Afin d'eviter des dégâts dans le système de refroidissement, il est indispensable de n'utiliser que de l'eau de refroidissement appropriée.

La résistance des métaux à la corrosion est due en général à une fine pellicule d'oxyde maintenant un état passif à la surface. Pour cela il doit exister cependant une teneur minimum en oxygène.

Dans des systèmes de refroidissement en circuit fermé on doit s'attendre à ce que la teneur en oxygène descend audessous du taux minimum si des mesures spéciales ne sont pas prises. Il faudra donc veiller dans ces cas à la possibilité d'une absorption suffisante d'oxygène lors du refroidissement de l'eau.

Dans tous les cas, l'eau de refroidissement doit être filtrée afin d'éliminer des impuretés et des matières organiques suspendues du circuit de refroidissement. Si cette précaution n'était pas prise, des dépôts locaux pourraient s'ensuivre, favorisant la corrosion localisée.

Afin d'éviter tous les dégâts dûs à la corrosion, l'eau de refroidissement doit satisfaire aux exigences suivantes:

Elle doit être filtrée, purifiée méchaniquement, claire, non trouble, sans dépôt, chimiquement neutre.

Teneur minimum en oxygène	4 mg/kg
Teneur maximum en chlorure	100 mg/kg
Durete maximum de carbonate	10° dH
Consommation maximum de permanganate de potassium	10 mg/kg
Valeur pH	7 à 9

Aucune trace de gaz carbonique agressif ou de gaz ammoniac en doit pouvoir être decelée dans l'eau.

Surpression dans le conduit d'alimentation jusqu'à 6 bar.

4.6 Raccord de remise à l'air

Fig. 9

Pour la remise à l'air de la pompe, on peut utiliser des vannes à commande manuelle ou électrique. Pour la remise à l'air retardée de la pompe et de l'enceinte, on peut utiliser l'appareil de commande de remise à l'air TCF 102 ou l'appareil de commande de vanne TCF 102.

Si on utilise une vanne d'entrée d'air TSF 010, la pompe, en cas de courant ou d'arrêt, est directement remise à l'air.

- Brider la vanne d'entrée d'air 14 sur le raccord d'entrée d'air 6.
- Visser le tube sécheur 16 sur un dispositif de fixation préparé d'avance (sur le bâti du groupe de pompage il existe déjà).
- Etablir une liaison par tuyau 15 entre 14 et 16.
- Monter l'appareil de commande de remise à l'air TCF 102 ou l'appareil de commande de vanne TCV 102 13 selon instructions de service PM 800 123 BF.

26/14

4.7 Spülgasanschluß
Fig. 10

- Blindflansch am Dosierventil 16 nehmen.
- Schlauchnippel DN 16 KF-10 (17) aufflanschen.
- Schlauchverbindung 17a vom Druckminderer 18 zum Dosierventil 16 herstellen.
- Einstellung q max. bei 1100 mbar Absolutdruck.

Schlauchnippel 17 DN 16 KF-10, Best.-Nr. BP 217 453 als Zubehör. Die Teile 17a, 18 und 19 bauseitig beistellen.

4.8 Elektrischer Anschluß
In der Betriebsanweisung PM 800 150 BD für die Antriebselektronik TCP 300 sind alle Schaltpläne und Beschreibungen zum elektrischen Anschluß enthalten.

4.7 Flushing gas connection
Fig. 10

- Remove the blank flange from dosing valve 16.
- Flange on the hose nipple DN 16 KF -10 (17).
- Connect a hose 17a between the pressure reducing valve 18 and the dosing valve 16.
- Adjustement q at max. 1100 mbar absolute pressure.

Hose nipple 17, DN 16 KF -10, Order Code BP 217 453, as an accessory. Parts 17a, 18 and 19 must be provided by the client.

4.8 Electrical connection
The operating instructions for the TCP 300 electronic drive unit, PM 800 150 BE, contains all circuit diagrams and descriptions concerning electrical connection.

4.7 Raccordement du gaz de lavage
Fig. 10

- Enlever la bride d'obturation qui se trouve sur la vanne de dosage 16.
- Fixer le raccord de flexible DN 16 KF -10 (17) à l'aide d'une bride.
- Relier le manodétendeur 18 à la vanne de dosage 16 au moyen du flexible 17a.
- Mise au point q max. 1100 mbar pression absolue.

Le raccord de flexible (17) – DN 16 KF -10, (numéro de commande BP 217 453) est fourni comme accessoire. Les pièces 17a, 18 et 19 sont à fournir par le client.

4.8 Raccordement électrique
Les Instructions de Service PM 800 150 BD pour le système d'entraînement électronique TCP 300 contiennent tous les schémas de connexions et toutes les descriptions concernant le raccordement électrique.

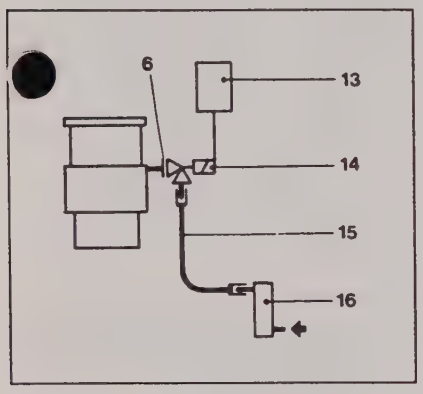


Fig. 9
6 Flutanschluß DN 10 KF
13 Flutsteuergerät TCF 102 oder Ventilsteuergerät TCV 102
14 Flutventil TVF 012
15 PVC-Schlauch
16 Trockenvorlage TTV 001

6 Venting connection, DN 10 KF
13 TCF 102 vent control unit, or TCV 102 valve control unit
14 TVF 012 vent valve
15 PVC hose
16 TTV 001 air drier

6 Raccord de remise à l'air DN 10 KF
13 Appareil de commande de remise à l'air TCF 102 ou appareil de commande de vanne TCV 102
14 Vanne de remise à l'air TVF 012
15 Tuyau PVC
16 Tube-sécheur TTV 001

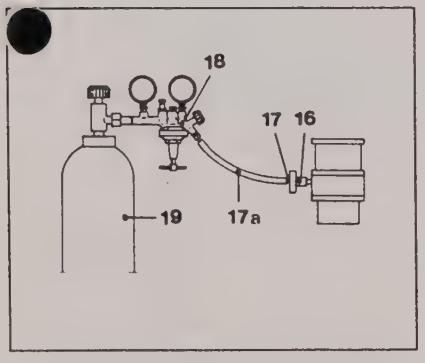


Fig. 10
16 Dosierventil
17 Schlauchnippel
17a PVC-Schlauch
18 Druckminderer
19 Gasflasche

16 Dosing valve
17 Hose
17a PVC-Hose
18 Pressure reducing valve
19 Gas cylinder

16 Vanne de dosage
17 Tuyau flexible
17a PVC-Tuyau
18 Manodétendeur
19 Réservoir à gaz

26/15

5. Betrieb

5.1 Betriebsmittel-Füllung

Die Turbopumpen TPH 170 Plasma werden **mit** Betriebsmittel-Füllung F3 (siehe Zubehör) geliefert.

Achtung!

Wird F3-Öl über 300° C erwärmt, entstehen giftige Dämpfe, die den Atemwegen schaden! F3-Öl nicht mit Tabakwaren in Berührung bringen! Die üblichen Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit Chemikalien beachten!

5.2 Einschalten

- Spülgaszufuhr öffnen. **Achtung! Maximaler Druck nach dem Druckminderer = 1100 mbar absolut.**
- Kühlwasser einschalten und Durchfluß kontrollieren.
- Beim Einsatz eines Kühlaggregates TZK 350 werden TZK und Turbopumpe gleichzeitig eingeschaltet.
- Vorvakuumpumpe und Turbopumpe an der Antriebselektronik mit Taster PUMPING UNIT einschalten.
- Heizung der Turbopumpe mit Taster HEATING einschalten.
- Der Hochlauf erfolgt automatisch.
- Die Hochlaufzeit bis Drehzahlschaltpunkt ist abhängig von der Rezipientengröße.
- Bei blindgeflanschtem Hochvakuumflansch erreicht die Pumpe nach 1 Minute ihre Nenndrehzahl.

Drucktaster "Reset"

- Relais K2 ist ein Haftrelais.
- Im Normalbetrieb ist K2 geschlossen und wird bei Störung geöffnet.
- Zum Schließen von K2 Antriebselektronik mit Netzspannung versorgen und einschalten.
- Taster "Reset" mindestens 5 Sekunden lang drücken

5. Operation

5.1 Operation medium filling

The turbo pumps TPH 170 Plasma are delivered with operating medium F3 filled in (see accessories).

Caution!

If F3 oil is heated to more than 300° C, toxic vapors are produced which are detrimental to the respiratory tract! Do not bring F3 oil into contact with tobacco products! Observe the usual precautions for chemicals handling!

5.2 Switching on the pump

- Open the flushing gas inlet. **Attention! Maximum pressure after the pressure reducer = 1100 mbar absolute.**
- Switch on the cooling water and check its flow.
- If a TZK 350 cooling unit is used, the TZK and the turbo pump are switched on together.
- Switch on the turbo and backing pump at the electronic drive unit, at pushbutton PUMPING UNIT.
- Switch on the heater of the turbo pump by depressing the pushbutton HEATING.
- The pump runs up automatically.
- The run-up time until the speed switchpoint is reached depends upon the size of the vacuum chamber.
- When the high-vacuum flange is blankflanged, the pump reaches its rated speed after 1 minute.

Pushbutton "Reset"

- Relay K2 is a locking relay.
- Under normal operating conditions, K2 is closed and will be opened in case of malfunction.
- To operating Reset close K2. Supply electronic drive unit with voltage and switch unit on.
- Press pushbutton "Reset" for at least 5 seconds.

5. Exploitation

5.1 Charge d'agent lubrifiant

Les pompes turbo TPH 170 Plasma sont livrées avec remplissage d'agent lubrifiant F3 (voir accessoires).

Attention!

L'échauffement de l'huile F3 au dessus de 300° C donne lieu au dégagement de vapeurs toxiques, dangereuses pour les voies respiratoires! Ne pas mettre l'huile F3 en contact avec du tabac! Prendre les précautions d'usage poula manipulation de substances chimiques!

5.2 Mise en route

- Ouvrir le conduit d'alimentation du gaz de lavage. **Attention! Pression maximale après le détendeur = 1100 mbar absolu.**
- Ouvrir la vanne de l'eau de refroidissement et en contrôler le débit.
- En cas d'utilisation d'un appareil réfrigérant TZK 350, celui-ci et la pompe turbo sont mises en route simultanément.
- Mettre en circuit la pompe primaire et la pompe turbo à l'aide du bouton-poussoir PUMPING UNIT de la commande électronique.
- Mettre en route le dispositif d'étuvage de la pompe turbo au moyen du bouton-poussoir HEATING.
- L'accélération se fait automatiquement.
- La durée de l'accélération jusqu'au point de commutation de la vitesse est fonction des dimensions du récipient.
- Si la bride vide élevé est une bride d'obturation, la pompe atteindra sa vitesse nominale au bout d'une minute.

Touche "Reset"

- Le relais K2 est un relais à adhérence.
- En fonctionnement normal, ce relais K2 est fermé et sera ouvert en cas d'incident.
- Pour fermer le relais K2, mettre la commande électronique sous tension de secteur et mettre en route.
- Pousser la touche "Reset" pendant 5 secondes minimum.

26/16

5.3 Betriebsverhalten mit Gaslast

Die Plasma-Turbopumpe dient zum Absaugen von Ätzgas und gasförmigen Reaktionsprodukten. Der Ätzprozeß verlangt eine unabhängige Einstellung von Arbeitsdruck und Gasdurchsatz. Die Anpassung des Saugvermögens der Pumpe wird über ein vorgeschaltetes Regelventil erreicht. Das Regelventil TTL 160 mit Steuergerät TTC 050 erfüllt diese Funktion. Durch die Regelung des Ventilleitwertes wird das effektive Saugvermögen dem Prozeßablauf angepaßt.

Bei Betrieb ohne Gaslast nimmt die Pumpe aus dem Antriebsgerät TCP nur geringen Strom auf. Mit wachsender Gaslast steigt der Stromverbrauch und erreicht beim angegebenen maximalen Gasdurchsatz die Maximalabgabe des Antriebsgerätes TCP.

Bei weiterer Erhöhung der Gaslast bleibt der Strom konstant, damit auch das Drehmoment des Motors. Die benötigte höhere Reibleistung kann nicht mehr aufgebracht werden, die Drehzahl sinkt. Es besteht keine Gefahr für die Pumpe, da eine thermische Überwachung im Falle von Überhitzung den Strom reduziert und bei Abkühlung wieder erhöht, was starke Drehzahlschwankungen zur Folge haben kann.

Bei angepaßtem Saugvermögen und einem Gasdurchsatz <q max. (unter 3.) wird im Reaktionsbehälter ein stabiler Arbeitsdruck erreicht.

5.4 Heizen der Turbopumpe

Der Enddruck richtet sich nach der Sauberkeit der Pumpe und der Apparatur. Um den Enddruck in möglichst kurzer Zeit zu erreichen, ist es zweckmäßig, Turbopumpe und Apparatur zu heizen. Ist der Rezipient direkt angeflanscht, muß darauf geachtet werden, daß die Temperatur des Hochvakuumflansches beim Heizen der Apparatur und der Pumpe 120° C nicht überschreitet.

Wird der Rezipient höher als 200° C geheizt, muß die Wärmestrahlung vom Rezipienten auf den Pumpenrotor z. B. durch einem Strahlungsschild verhindert werden. Die Heizdauer für Pumpe und Rezipient richtet sich nach dem gewünschten Enddruck. Sie sollte wegen der Aufheizzeit des Rotors mindestens 4 Stunden betragen.

5.5 Abschalten

Vor dem Abschalten:

- HV-Ventil schließen.
- Mit Spülgaszufuhr mindestens 15 Minuten betreiben.
- Pumpe ausschalten.
- Über Flutstutzen mit N_2 oder trockener Luft belüften.
- Spülgaszufuhr schließen.

Achtung: Spülgaseinstellung nicht verändern.

5.3 Performance under gas load

The plasma turbo pump is used to pump off etch gas and gaseous reaction products. The etching process requires setting of the working pressure and gas throughput independently of one another. The volume flow rate of the pump is adjusted via a control valve connected upstream. This function is provided by the TTL 160 control valve with TTC 050 control unit. The effective volume flow rate is adapted to the process cycle by controlling the valve conductance.

If the pump is operated without gas load, it draws very little current from the TCP drive unit. With increasing gas load, the current draw rises and attains the maximum output of the TCP drive unit at the maximum gas throughput specified.

When the gas load is further increased, the current remains constant and, thus, the motor torque. The higher friction power needed can no longer be provided, and the speed drops. The pump is not exposed to danger since a thermal monitoring system reduces the current in the event of overheating and increases it again in the event of cooling, which may result in strong fluctuations of the speed.

With adapted suction speed and a gas throughput of < q max. (see 3), a stable working pressure in the vacuum chamber is reached.

5.4 Heating the turbo pump

The ultimate pressure is a function of the cleanliness of the pump and apparatus. In order to attain the ultimate pressure as rapidly as possible, it is practical to heat the turbo pump and apparatus. If the vacuum chamber is directly flanged on, it must be ensured that the temperature of the highvacuum flange does not exceed 120° C when the apparatus and the pump are heated.

If the vacuum chamber is heated to a temperature above 200° C, the heat must be prevented from radiating from the vacuum chamber to the rotor of the pump e. g. by installing a radiation screen. The heating time for the pump and vacuum chamber depends on the ultimate pressure desired. Due to the heating-up time of the rotor, it should be at least 4 hours.

5.5 Switching off the pump

Prior to switching the pump off:

- Close the high vacuum valve.
- Operate for at least 15 minutes with flushing gas inlet.
- Switch off pump.
- Vent with N_2 or dry air via venting connection.
- Shut flushing gas inlet.

Attention: Do not change the flushing gas setting.

5.3 Comportement en exploitation sous charge de gaz

La pompe turbo plasma sert à l'aspiration de gaz et de produits réactionnels gazeux dégagés lors de procédés de gravure. Le procédé de gravure exige un réglage indépendant de la pression de travail et du débit de gaz. L'adaptation de la puissance d'aspiration de la pompe est obtenue au moyen d'une vanne de régulation installée en amont. C'est la vanne de régulation TTL 160 avec le dispositif de commande TTC 050 qui remplit cette fonction. Par le réglage de la conductance de la vanne, la puissance d'aspiration effective est adaptée au déroulement du processus.

Lors de l'exploitation sans charge de gaz, la pompe n'absorbe que de courant de la commande électronique TCP. Au fur et à mesure que la charge de gaz augmente, la consommation de courant augmente également jusqu'à ce qu'elle arrive au maximum de la commande électronique TCP lorsque le débit du gaz atteint sa valeur maximale.

Si la charge de gaz continue d'augmenter, le courant restera constant, de même que le couple moteur. La force nécessaire pour maintenir constante la friction n'est plus fournie, la vitesse diminue. Il n'y a pas de danger pour la pompe, puisque la protection thermique réduit le courant en cas de surchauffe et l'augmente à nouveau quand la pompe se refroidit, ce qui peut entraîner de fortes variations de la vitesse.

En cas de débit adapté et d'un flux gazeux < q max. (voir 3), on arrive à une pression de travail stable dans le récipient.

5.4 Etuvage de la pompe turbo

La pression finale est fonction de la propreté de la pompe et de l'appareillage. Pour atteindre la pression finale en un temps aussi court que possible, il est recommandé d'étuver la pompe turbo et l'appareillage. Si l'enceinte est directement bridée sur la pompe, il faut veiller à ce que la température de la bride vide poussé, lors de l'étuvage de la pompe et de l'appareillage, ne dépasse pas 120° C.

Si l'on étuve l'enceinte à plus de 200° C, il faut éviter le rayonnement thermique sur le rotor de la pompe à partir de l'enceinte à l'aide d'un écran par ex. La durée d'étuvage de la pompe et de l'enceinte dépend du vide final désiré. Elle devrait être d'au moins 4 heures en raison du temps que met le rotor à chauffer.

5.5 Mise hors circuit

Avant la mise hors circuit:

- Fermer la vanne haute vide.
- Opérer pendant au moins 15 minutes sous admission de gaz de lavage.
- Mettre la pompe hors circuit.
- Admettre du N_2 ou de l'air sec par la tubulure d'entrée d'air.
- Fermer l'alimentation du gaz de lavage.

Attention: Ne pas modifier le réglage du gaz de lavage.

26/17

6 Stillsetzen der Turbopumpe

Zum Stillsetzen der Turbopumpe
›er längere Zeit ist folgendes zu beach-
ı:

Bei der Turbopumpe ist ein Betriebs-
mittelwechsel nach 6.1 durchzuführen.
Hochvakuumflansch der Turbopumpe
verschließen und Pumpe über Vor-
vakuumflansch evakuieren.
Turbopumpe über Vorvakuum-
anschluß mit trockener Luft oder mit
Stickstoff N_2 fluten.
Vorvakuumanschluß verschließen.
Turbopumpe **senkrecht** auf den
Gummifüßen abstellen.
In Räumen mit feuchter oder aggres-
siver Atmosphäre ist die Turbopumpe
zusammen mit einem Beutel Trocken-
mittel, z. B. Silicagel, in einen Plastik-
beutel einzuschweißen.

5.6 Shutting down the Turbo pump

For extended shutdowns of the Turbo pump, the following must be observed:

- A change of operating medium must be carried out on the Turbo pump as described in 6.1.
- Close the high-vacuum flange on the Turbo pump and evacuate the pump via the roughing vacuum flange.
- Vent the turbo pump with dry air or N^2 nitrogen via the roughing vacuum connection.
- Close the roughing vacuum connection.
- Place the Turbo pump **vertically** on its rubber legs.
- In rooms with moist or aggressive atmosphere the turbo pump must be welded into a plastic bag, together with a bag of desiccant, e. g. silica gel.

5.6 Mise hors service des pompes turbo

Pour la mise hors service des pompes turbo pendant un temps assez long, il faut tenir compte de ce qui suit:

- En ce qui concerne la pompe turbo, il faut faire un changement d'agent lubrifiant selon 6.1.
- Fermer la bride vide poussé de la pompe turbo et faire le vide dans la pompe par la bride vide primaire.
- Remplir la pompe turbo par la bride de vide primaire d'air sec ou d'azote N_2.
- Fermer la bride de vide primaire.
- Placer la pompe turbo **verticalement** sur les pieds en caoutchouc.
- Dans les locaux humides ou dans l'atmosphère agressive il faut enfermer la pompe turbo dans un plastique soudé, en y joignant un sachet de produit déshydratant, par ex. Silicagel.

. Instandhaltung

1 Betriebsmittelwechsel
g. 11

Vor der ersten Inbetriebnahme im
erk werden die beiden Dochtkammern
it je 6 cm^3 Betriebsmittel gefüllt. Diese
triebsmittelfüllung bleibt beim Ver-
nd in der Pumpe und ist nach ca. 5000
triebsstunden oder bei unterbroche-
m Betrieb jährlich zu erneuern.

Unter besonders ungünstigen
triebsbedingungen ist es zweckmäßig,
n Betriebsmittelwechsel in kürzeren
ıständen durchzuführen.

Pumpe, falls erforderlich, aus der
Anlage demontieren.
Vier Verschlußschrauben 18 heraus-
schrauben.
Pumpe so legen, daß zwei Bohrungen
18 nach oben weisen.
In 18 je ein Behälter PM 013 198 (18a)
einschrauben.
Je 20 cm^3 Betriebsmittel F3 in 18a ein-
füllen.
Während des Einfüllvorganges ist das
aus der jeweiligen unteren Dochtkam-
merbohrung ausfließende Betriebs-
mittel aufzufangen. Aufgefangenes
Betriebsmittel nicht mehr verwenden.
Die aufgefangene Betriebsmittel-
menge sollte etwa der eingefüllten ent-
sprechen.
Behälter 18a abschrauben.
Dochtkammerbohrungen verschlie-
ßen.
Pumpe ist betriebsfertig.
Betriebsmittel unter 11. Zubehör.

6. Maintenance

6.1 Changing the operating medium
Fig. 11

Prior to initial operation, each wick chamber is filled with 6 cc of operating medium in the factory. This filling remains in the pump during shipping and must be changed after approx. 5000 operating hours, or annually if it is not operated continuously.

Under especially disadvantageous working conditions it is advisable to effect the changing of operating medium within shorter intervals.

- Get out pump from the installation, if necessary.
- Unscrew the four plug screws 18.
- Put pump down so that two bore holes 18 point upward.
- Screw into each of the two holes 18 one reservoir PM 013 198 (18a).
- Fill into each 18a 20 cc of F3.
- The oil flowing out of the lower wick chamber hole during the filling process must be collected. Do not use the collected operating medium any more.
- The operating medium volume collected should be about equal to the volume filled in.
- Unscrew operating medium reservoirs 18a.
- Close the wick chamber holes.
- The pump are now ready for operation.
  Operating medium see 11. Accessories.

6. Entretien

6.1 Changement d'agent lubrifiant
Fig. 11

Avant la première mise en service à l'usine, les deux chambres de graissage à mèche sont remplies chacune de 6 cm^3 d'agent lubrifiant. Cette remplissage reste dans la pompe lors de l'expédition et doit être changée après environ 5000 heures de fonctionnement ou une fois par an en cas de fonctionnement intermittent.

Sous des conditions de fonctionnement extrêmement défavorables, il est recommandé d'effectuer le changement d'agent lubrifiant à des intervalles abgrégés.

- Si nécessaire, démonter la pompe de l'installation.
- Dévisser quatre bouchons filetés 18.
- Placer la pompe de façon à ce que deux trous taraudés 18 soient orientés vers le haut.
- Visser dans chacun des deux trous 18 un réservoir PM 013 198 (18a).
- Verser dans chacun des réservoirs 18a la quantité de 20 cm^3 de F3.
- Pendant l'opération de remplissage, recueillir l'agent lubrifiant qui s'écoule de chacun des trous inférieurs des chambres de graissage à mèche. Cet agent lubrifiant ne doit pas être réutilisée.
- La quantité d'agent lubrifiant recueillie doit correspondre plus ou moins à la quantité versée.
- Dévisser le réservoir d'agent lubrifiant 18a.
- Obturer les trous des chambres de graissage à mèche.
- La pompe est prête à fonctionner.
  L'agent lubrifiant fait partie des accessoires énumérés dans la Section 11.

26/18

Hinweis:

Soll die Plasma-Turbopumpe von F3 auf Öl TL 011 oder umgekehrt umgestellt werden, ist vor dem Einfüllen des neuen Betriebsmittels das gesamte von Betriebsmittel benetzte System **gründlich** zu reinigen. Vor der ersten Inbetriebnahme müssen die beiden Rotorlager separat mit Schmiermittel benetzt werden.

Mit dem alten Betriebsmittel ist nach den örtlich gültigen Vorschriften zu verfahren.

Note:

If the plasma turbo pump is to be converted from F3 to TL 011 oil as the pump fluid or vice versa, the entire system which has come into contact with the oil must be **thoroughly** cleaned before the new oil is filled in. Before initial operation, the two rotor bearings must be lubricated separately.

The old pump oil must be disposed off in accordance with the applicable local codes.

Important:

Si on désire changer d'agent lubrifiant dans la pompe turbo plasma en passant du F3 à l'huile TL 011 ou vice-versa, tout le système entrant en contact avec l'agent lubrifiant doit être nettové **à fond** avant d'y verser le nouvel agent lubrifiant. Avant la première mise en marche, passer du lubrifiant séparément sur les deux paliers du rotor.

Eliminer l'agent lubrifiant usé selon les prescriptions locales en vigueur.

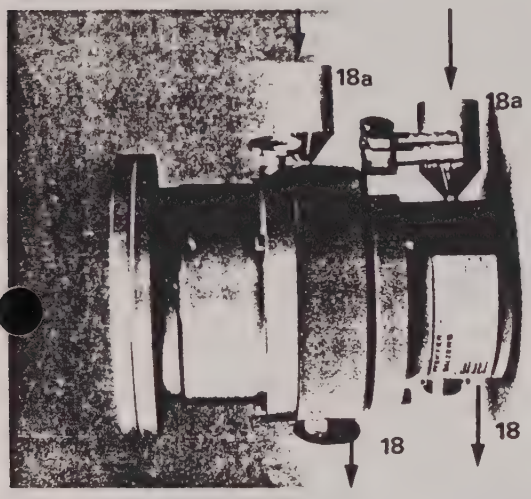


Fig. 11
18 Verschlußschraube
18a Ölbehälter

18 Filter plug
18a Oil reservoir

18 Vis de fermeture
18a Réservoir d'huile

6.2 Reinigung
Fig. 12

ACHTUNG!

Wurde die Pumpe mit reaktiven Medien kontaminiert, so kann die Dekontamination unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften durch den Kunden erfolgen. Sind diese Einrichtungen kundenseitig nicht vorhanden, so besteht die Möglichkeit, die Dekontamination gegen Berechnung im Herstellerwerk durchführen zu lassen.

Die Kennzeichnung und Rücksendung von toxisch kontaminierten Pumpen zum Herstellerwerk muß entsprechend den internationalen Vorschriften erfolgen. Die Balzers-Vertretungen sind über die einschlägigen Vorschriften informiert und sind bei der Abwicklung behilflich.

Ist die Pumpe nicht mit reaktiven Mitteln verunreinigt, kann die Reinigung wie folgt durchgeführt werden:

Bei leichter Verschmutzung z. B. durch Ölniederschläge kann die Pumpe in unzerlegtem Zustand gereinigt werden. Handelt es sich jedoch um schwerlösliche Medien oder liegt eine extreme Verschmutzung vor, muß die Pumpe vollkommen demontiert werden. Hierzu sollte der Balzers-Service herangezogen werden.

6.2 Cleaning
Fig. 12

NOTE!

If the pump has been contaminated with reactive media, it can be decontaminated by the customer if the applicable safety regulations are complied with. If such decontamination equipment is not available to the customer, decontamination can be carried out in the manufacturer's plant against payment.

For identification and return of pumps contaminated with toxic substances to the manufacturer's plant, international regulations must be complied with. Your Balzers representatives are informed of the applicable regulations and will assist you in handling this matter.

If the pump is not contaminated with reactive media, cleaning can be carried out as follows:

When the pump is only slightly contaminated, e. g. by oil deposits, it can be cleaned in fully assembled conditions. If, however, media of low solubility have to be removed, or if the pump is heavily contaminated, the pump must be completely disassembled. Balzers service engineers should be called in for this purpose.

6.2 Nettoyage
Fig. 12

ATTENTION!

Si la pompe a été contaminée par des agents réactifs, le client peut procéder lui-même à la décontamination, en respectant les prescriptions de sécurité adéquates. Si l'équipement nécessaire n'est pas disponible chez le client, il est possible de laisser effectuer la décontamination chez le fabricant de la pompe contre facturation.

Les pompes contaminées renvoyées au fabricant devront être marquées en conséquence conformément aux prescriptions internationales. Les concessionnaires Balzers connaissent les prescriptions en vigueur et vous conseilleront volontiers.

Si la pompe n'est pas souillée par des agents réactifs, le nettoyage peut être effectué comme suit:

Si la pompe n'est pas très sale, s'il n'y a par exemple que des dépôts d'huile, la pompe pourra être nettoyée sans être démontée. Par contre, s'il s'agit de fluides difficilement solubles ou si la pompe est fortement encrassée, elle doit être complètement démontée. Dans ce cas, il est conseillé de s'adresser au Service Après-Vente de Balzers.

26/19

nigung in unzerlegtem Zustand

Wenn vorhanden, Heizung abnehmen.
Pumpe senkrecht, mit Anschluß-lansch nach unten, in passenden Behälter stellen.
Frigen 113 oder Freon TF in den Behälter füllen, bis Edelstahlgehäuse der Pumpe (siehe Markierung) eingetaucht st. Der lackierte Teil der Pumpe muß rei bleiben.
Frigen ca. 5–10 Minuten einwirken assen.
Pumpe in dieser Zeit mehrmals langam heben und senken, so daß die Stator- und Rotorscheiben gespült werden.
Vorgang mit sauberem Frigen mindestens zweimal wiederholen.
Pumpe aus dem Bad herausnehmen und ca. 30 Minuten mit Flansch nach unten auf einen Rost oder ähnliches stellen, damit die Frigenreste verdampfen.

3 Einstellung der Spülgasmenge
.. 13, Fig. 14

Der Bereich der Kugellager und die Betriebsmittelversorgung soll wenig mit korrosiven Gasen in Berührung kommen.
Zu diesem Zweck wird Spülgas eingelassen.
Als Spülgas wird vorzugsweise N_2 verwendet.
Im Lagerschild wird der Gasstrom durch ein Spaltensystem in den Vorvakuumraum geführt und von der Vorvakuumpumpe abgesaugt.
Die Werkseinstellung der Spülgasmenge beträgt 0,25 mbar · l/s gleich 15 sccm. Diese Einstellung wird in der Regel nicht verändert.
Zur Neueinstellung der Spülgasmenge sollte ein Flowmeter verwendet werden.
Das Meßgerät zeigt die Spülgasmenge bei jeder beliebigen Vorvakuumpumpe direkt an.

stellung:
Hochvakuumanschluß 36 schließen.
Vorvakuumpumpe an Anschluß 30 anschließen.
Vorvakuumpumpe einschalten.
Meßkopf 26 und Flowmeter 28 nach Fig. 13 anschließen.
Flowmeter 28 einschalten.
Der Zeiger soll sich auf der Meßscala bei 15 sccm, entspricht 0,25 mbar l/s, einpendeln (Pfeil 29, Fig. 13).
Durch Drehen des Nadelventils **im** Uhrzeigersinn wird die Gasmenge **kleiner** und **gegen** den Uhrzeigersinn **größer**.

Cleaning in fully assembled condition

- If a heater is installed, this must be removed.
- Place the pump vertically, with the connecting flange facing downwards, into a suitable vessel.
- Fill Frigen 113 or Freon TF into the vessel until the stainless steel housing of the pump (see mark) is fully immersed. The painted part of the pump must be left out.
- Allow the freon to react for approx. 5 to 10 minutes.
- During this period, lift and lower the pump slowly several times, so that the stator and rotor disks are rinsed.
- Repeat this procedure at least twice with fresh freon.
- Remove the pump from the bath and place it on a grating or similar for approx. 30 minutes, with the flange facing downwards, to allow the freon residues to evaporate.

6.3 Adjusting the flushing gas flow
Fig. 13, Fig. 14

- The ball bearings and oil supply should come into contact with corrosive gases as little as possible.
- For this purpose, flushing gas is fed in.
- N_2 is preferably used as the flushing gas.
- The gas flow in the bearing plate is advanced to the roughing vacuum chamber via a labyrinth system and evacuated by the backing pump.
- The flushing gas volume has been factory-set to 0,25 mbar l/s = 15 sccm. Normally, this setting is not changed.
- A flow meter should be used to change the flushing gas volume setting.
- The flushing gas volume can be directly read from this meter, no matter which backing pump is used.

Setting:
- Close the high-vacuum connection 36.
- Connect the backing pump to connection 30.
- Switch on the backing pump.
- Connect measuring head 26 and flow meter 28 as shown in Fig. 13.
- Switch on the flow meter 28.
- The pointer should balance out on the scale at 15 sccm = 0,25 mbar l/s (arrow 29, Fig. 13).
- By turning the needle valve **clockwise**, the gas flow is **reduced**, and by turning it counterclockwise, the gas flow is **increased**.

Nettoyage sans démontage de la pompe

- Si la pompe est équipée d'un manteau d'étuvage, le retirer.
- Placer la pompe en position verticale dans un récipient approprié, la bride de raccordement étant orientée vers le bas.
- Remplir le récipient de Fréon 113 ou de Fréon TF jusqu'à ce que le carter en acier fin de la pompe (voir marque) soit immergé. La partie vernie de la pompe doit rester à l'air.
- Laisser agir le Fréon pendant environ 5 à 10 minutes.
- Pendant ce temps, soulever et abaisser la pompe lentement à plusieurs reprises de façon à bien rincer le stator et les disques du rotor.
- Répéter cette opération au moins deux fois avec du Fréon propre.
- Retirer la pompe du bain et la laisser reposer environ 30 minutes sur une grille ou un dispositif similaire, la bride étant orientée vers le bas, afin de laisser s'évaporer les résidus du Fréon.

6.3 Réglage de la quantité de lavage
Fig. 13, Fig. 14

- Eviter autant que possible le contact des gaz corrosifs avec les roulements à billes et le système d'alimentation de l'agent lubrifiant.
- A cet effet, du gaz de lavage est admis.
- Comme gaz de lavage, utiliser de préférence du N_2.
- Dans le flasque, le courant de gaz est conduit à travers un système de fentes dans la chambre du vide primaire où il est aspiré par la pompe primaire.
- Le réglage en usine de la quantité du gaz de lavage est de 0,25 mbar · l/s = 15 sccm. Normalement, ce réglage n'est pas modifié.
- Utiliser un débitmètre pour changer le réglage de la quantité du gaz de lavage.
- L'instrument de mesure indique directement la quantité du gaz de lavage pour n'importe quelle version de pompe primaire.

Réglage:
- Fermer le raccordement vide élevé 36.
- Raccorder la pompe primaire au raccord 30.
- Mettre en marche la pompe primaire.
- Raccorder la tête de mesure 26 et le débitmètre 28 selon la fig. 13.
- Faire fonctionner le débitmètre 28.
- Sur l'échelle graduée, l'aiguille doit se régler sur 15 sccm, ce qui correspond à 0,25 mbar l/s (flèche 29, fig. 13).
- La quantité de gaz **diminue** lorsqu'on tourne la vanne à pointeau **dans** le sens horaire et elle **augmente** quand la vanne est tournée dans le sens **contraire**.

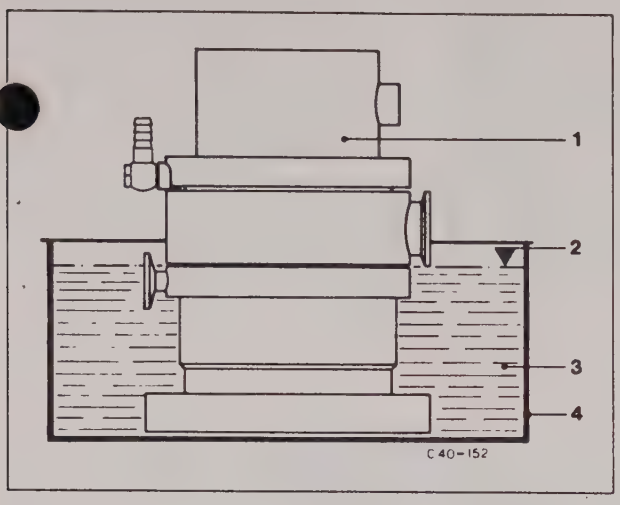


Fig. 12
1 TPH 170, TPU 170
2 Maximaler Flüssigkeitsspiegel
3 Frigen 113 oder Freon TF
4 Behälter

1 TPH 170, TPU 170
2 Maximum liquid level
3 Frigen 113 or Freon TF
4 Vessel

1 TPH 170, TPU 170
2 Niveau maximal du liquide
3 Frigen 113 ou Fréon TF
4 Récipient

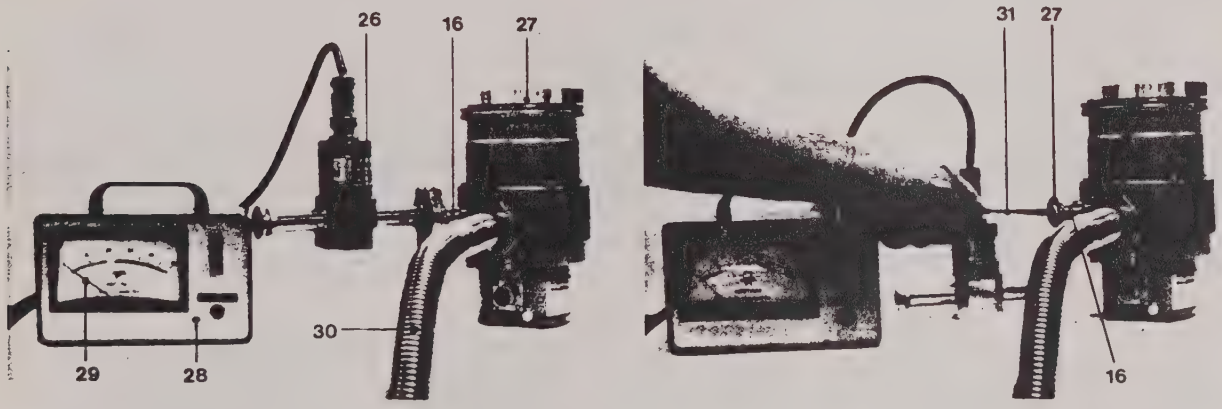


Fig. 13
16 Dosierventil
26 Meßkopf
27 Flansch DN 16 KF
28 Flowmeter
29 Zeiger
30 Anschluß Vorvakuumpumpe
31 Schraubendreher
36 Hochvakuumanschluß

16 Dosing valve
26 Gauge head
27 Flange, DN 16 KF
28 Flow meter
29 Pointer
30 Backing pump connection
31 Screwdriver
36 High-vacuum connection

16 Vanne de dosage
26 Tête de mesure
27 Bride DN 16 KF
28 Débitmètre
29 Aiguille
30 Raccordement pompe primaire
31 Tournevis
36 Raccordement vide élevé

26/21

chtung!
ehr empfindliche Reaktion.

Ist kein Flowmeter vorhanden, kann Einstellung der Gasmenge wie folgt genommen werden:

irekt an der Vorvakuumpumpe wird in Totaldruck-Meßgerät angeschlos-en.
er Meßbereich soll zwischen 1 mbar nd 10^{-3} mbar liegen, z. B. ein TPG 10.
Der Einstellwert wird wie folgt ermit-

$\frac{Q}{S}$

Gaslast 0,25 mbar l/s = 15 sccm (1 mbar l/s = 60 sccm)
Druck an Vorvakuumpumpe in mbar
Saugvermögen Vorvakuumpumpe m^3/h

spiel:

$12\ m^3/h = \frac{12000\ l/h}{3600\ s} = 3{,}3\ l/s \qquad P = \frac{Q}{S} = \frac{0{,}25}{3{,}3} = 0{,}075\ mbar$

r/or/ou

$60\ m^3/h = \frac{60000\ l/h}{3600\ s} = 16{,}6\ l/s \qquad P = \frac{Q}{S} = \frac{0{,}25}{16{,}6} = 0{,}015\ mbar$

D. h. bei einer Vorvakuumpumpe mit m^3/h Saugvermögen soll der Druck am aldruck-Meßgerät durch Drehen des delventils 32 auf 0,15 mbar ($1.5\ 10^{-1}$) l bei 60 m^3/h auf 0,03 mbar (3.10^{-2}) geregelt werden.

Lagerwechsel
. 16 bis Fig. 31

in Lagerwechsel ist nur mit Spezial-verkzeugen möglich.
er Lagerwechsel ist nur von Mechani-ern mit Service-Ausbildung durch-uführen.
um Lagerwechsel sind die notwendi-en Reinheitsbedingungen für UHV-nlagen unbedingt erforderlich.
ur besseren Übersicht der Einzelteil-nordnung in der Turbopumpe ist die ositionierung in den Abbildungen ig. 16 bis Fig. 31 mit der Positionie-ung in der Schnittzeichnung Fig. 31 dentisch.

tor mit Werkzeug 4 arretieren
. 16

Spannvorrichtung 4 auf den Hoch-vakuumflansch der Turbopumpe auf-egen und beide Hohlschrauben 60 soweit herausschrauben, daß zwischen Schrauben 60 und Rotor-scheibe 14 ein Luftspalt von etwa 3–5 mm vorhanden ist.
Schrauben 62 zum Zentrieren des Werkzeuges einige Gänge einschrau-ben.

Caution!
Highly sensitive reaction.

If a flow meter is not available, the gas volume can be set as follows:
- Connect a total pressure gauge directly to the backing pump.
- It should have a measuring range between 1 mbar and 10^{-3} mbar, e. g. a TPG 010.

The setpoint is determined as follows:

$P = \frac{Q}{S}$

Q = Gas load, 0,25 mbar l/s ≙ 15 sccm (1 mbar l/s = 60 sccm).
P = Pressure at backing pump in mbar
S = Volume flow rate of backing pump m^3/h

Example:

This means for a backing pump with a volume flow rate of 12 m^3/h that the pressure at the total pressure gauge is to be set to 0,15 mbar (1.5×10^{-1}) and for 60 m^3/h to 0,03 mbar (3×10^{2}) by turning the needle valve 32.

6.4 Replacing the bearings
Fig. 16 to 31
- Bearing replacement can only be carried out using special tools.
- The bearings shall only be replaced by fitters with the necessary service training.
- For bearing replacement, the cleanliness conditions for UHV systems must be complied with under all circumstances.
- To provide a better overview over the arrangement of the individual components in the Turbo pump, their items in Fig. 16 to 31 are indentical to those in the sectional drawing, Fig. 31.

Blocking the rotor with tool 4
Fig. 16
- Place the clamping device 4 on the high-vacuum flange of the Turbo pump and unscrew both banjo bolts 60 until an air gap of approx. 3–5 mm is created between the bolts 60 and the rotor disk 14.
- Screw in screws 62 for centering the tool by some turns.

Attention!
L'instrument de mesure est très sensible.

S'il n'y a pas de débitmètre, la quantité de gaz peut être réglée de la manière suivante:
- Un appareil de mesure de la pression totale est raccordé directement à la pompe primaire.
- La zone de mesure doit être comprise entre 1 mbar et 10^{-3} mbar, ce qui permet par exemple l'utilisation d'un appareil TPG 010.

La valeur de réglage est déterminée comme suit:

$P = \frac{Q}{S}$

Q = Charge de gaz 0,25 mbar l/s = 15 sccm (1 mbar l/s = 60 sccm)
P = Pression en mbar à la pompe primaire
S = Puissance d'aspiration de la pompe primaire m^3/h

Exemple:

Cela signifie que pour une pompe primaire d'une puissance d'aspiration de 12 m^3/h, la pression indiquée par l'appareil de mesure de la pression totale et obtenue par la rotation de la vanne à pointeau 32 doit être réglée à 0,15 mbar ($1.5 \cdot 10^{-1}$) et pour 60 m^3/h à 0,03 mbar (3.10^{-2}).

6.4 Remplacement des paliers
Fig. 16 à Fig. 31
- Un changement de paliers ne peut être effectué qu'avec des outils spéciaux.
- Il ne doit être exécuté que par des mécaniciens ayant reçu la formation nécessaire dans le cadre du Service Après-Vente.
- Le changement des paliers ne doit se faire que dans une atmosphère remplissant les conditions de propreté exigées pour des installations à ultra-vide.
- Pour obtenir une meilleure vue d'ensemble du positionnement des pièces dans la pompe turbo, la disposition de celles-ci dans les fig. 16 à 31 est identique à la disposition des pièces dans la coupe de la fig. 31.

Bloquer le rotor à l'aide de l'outil 4
Fig. 16
- Placer l'outil de bloquage 4 sur la bride vide élevé de la pompe turbo et dévisser les deux boulons creux à filet femelle 60 jusqu'à ce qu'entre les boulons 60 et le disque 14 du rotor il y ait un entrefer d'environ 3 à 5 mm.
- Pour centrer l'outil, faire exécuter quelques tours aux vis 62.

- Werkzeug an HV-Flansch festschrauben.
- Hohlschrauben von Hand bis auf Rotorscheibe drehen und mit Muttern kontern.
- Schrauben 62 festschrauben.

Der Rotor darf bei der Montage des Arretierwerkzeuges 4 nicht verspannt werden. Fig. 29 zeigt die richtig montierte Arretiervorrichtung an der Turbopumpe.

Screw on the tool to the high vacuum flange.
- Screw banjo bolts by hand down to the rotor disk and fix them by counternuts.
- Tighten the screws 62.

During fitting of the blocking tool 4, the rotor should not be distorted. Fig. 29 shows how the blocking device is correctly fitted to the Turbo pump.

- Visser l'outil à la bride vide élevé.
- Tourner les boulons creux à la main jusqu'à ce qu'ils butent contre le disque du rotor et les bloquer à l'aide d'écrous.
- Serrer les vis 62.

Veiller à ce que le rotor ne se voile pas lors du montage de l'outil de bloquage 4. La fig. 29 montre l'outil de bloquage dans sa position de montage correcte sur la pompe turbo.

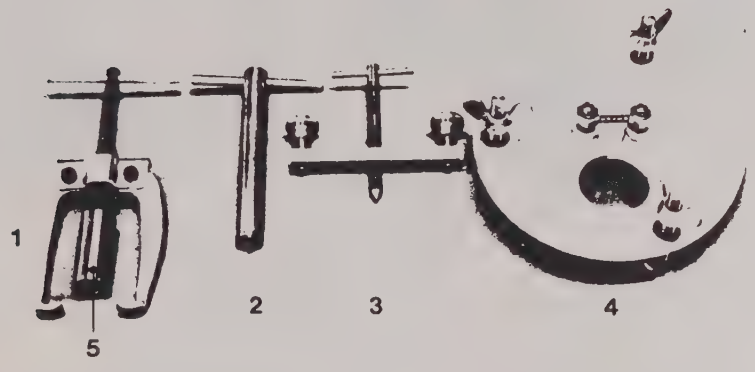


Fig.15

Werkzeug zum Lagerwechsel
1 Zweiarmabzieher PM 013 237 -R
2 Schlüssel PM 003 424 -X
3 Motorteilabzieher PM 003 425 -U
4 Klemmvorrichtung PM 013 221 -U
5 Zwischenstück PM 013 199

Tools for bearing replacement
1 Two-armed extractor PM 013 237 -R
2 Wrench PM 003 424 -X
3 Puller for motor part PM 003 425 -U
4 Clamping device PM 013 221 -U
5 Intermediate piece PM 013 199

Outils pour changement de palier
1 Extracteur à deux bras P 5727 109 QR
2 Clé PM 003 424 -X
3 Extracteur partie de moteur PM 003 425 -U
4 Dispositif de blocage PM 013 221 -U
5 Pièce intermédiaire PM 013 199

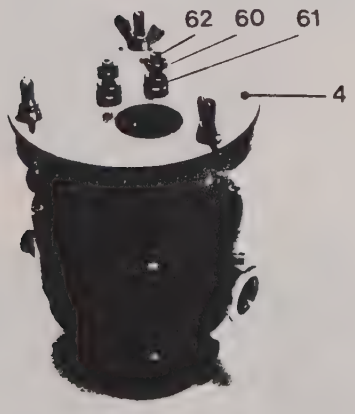


Fig. 16

4 Klemmvorrichtung
60 Hohlschraube
61 Kontermutter
62 Arretierschraube

4 Clamping device
60 Banjo bolt
61 Counter nut
62 Stop screw

4 Disposit de blocage
60 Boulon creux
61 Contre-écrou
62 Vis de blocage

26/23

dendeckel 6 abnehmen
. 17

Pumpe auf Werkzeug 4 stellen und Schrauben 7 herausschrauben. Der Bodendeckel 6 ist mit der Hand zu halten, da er unter Federdruck steht.

montage der Druckteile
. 18

Bodendeckel 6 mit Führungsrohr 8, Druckfeder 9 und Druckstück 10 abnehmen.
Scheibe 56 abnehmen.
O-Ring 54 bleibt im Druckstück 10.

tter 13 abschrauben
.. 19

Mutter 13 zur unteren Lagerbefestigung hat Linksgewinde.

torteil 16 demontieren
. 20, 21, 22

Schrauben 17 herausschrauben.
Zwei gegenüberliegende Gummifüße 5 herausnehmen und beide Rändelschrauben des Abziehers 3 in die Gewindelöcher schrauben.
Die Spindel des Abziehers muß sich in die Wellenzentrierung setzen.
Motorteil 16 beim Abziehen von Hand führen und vorsichtig abheben.

weis
Bei der Montage auf Fixierstift 39 d zugehörige Bohrung (Pfeil) achten.

gellager 15 herausnehmen
. 23, 24
Schwingring 20 muß beim Lagerwechsel mit ausgetauscht werden.
Spritzscheibe 21 muß nicht herausgenommen werden.

Removing the bottom cover 6
Fig. 17
- Place the pump on tool 4 and unscrew screws 7. The bottom cover 6 must be held by hand as it is springurged.

Disassembling the pressure components
Fig. 18
- Remove the bottom cover 6 with guide tube 8, compression spring 9 and pressure piece 10.
- Remove disk 56.
- O-ring 54 remains in the pressure piece 10.

Unscrewing nut 13
Fig. 19
- The nut 13 used for fastening the lower bearing has a lefthand thread.

Disassembling motor part 16
Fig. 20, 21, 22
- Unscrew screws 17.
- Take off two opposite rubber legs 5 and screw both knurled screws of the puller 3 into the tap holes.
- The spindle of the puller must be seated in the shaft centering device.
- Guide the motor part 16 by hand when you pull it off and carefully lift it out.

Note:
Mind the positioning pin 39 and the corresponding hole (arrow) during assembly.

Removing the ball bearing 15
Fig. 23, 24
- When the bearing is replaced, the antivibration ring 20 must also be replaced. The oil splasher 21 need not be removed.

Retirer le couvercle de fond 6
Fig. 17
- Placer la pompe sur l'outil 4 et dévisser les vis 7. Comme le couvercle de fond 6 se trouve sous la tension d'un ressort, il est nécessaire de la maintenir en place à la main.

Démontage des pièces sous tension
Fig. 18
- Enlever le couvercle de fond 6 avec le tube de guidage 8, le ressort de pression 9 et la pièce de pression 10.
- Retirer la rondelle 56.
- Le joint torique 54 reste dans la pièce de pression 10.

Dévisser l'écrou 13
Fig. 19
- L'écrou 13 qui fixe le palier dans sa partie inférieure est à filet à gauche.

Démonter la partie 16 du monter
Fig. 20, 21, 22
- Dévisser les vis 17.
- Retirer deux pieds en caoutchouc 5 disposés en face l'un de l'autre et visser les deux vis moletées de l'extracteur 3 dans les trous taraudés.
- La broche de l'extracteur doit se placer dans le trou de centrage de l'arbre.
- Lors du démontage, guider la pièce 16 du moteur à la main et prendre les précautions d'usage pour la retirer.

Important
Lors du montage, veiller à la bonne position de la goupille d'ajustage 39 par rapport à l'orifice correspondant (voir flèche).

Démontage du palier à billes 15
Fig. 23, 24
- Lors du changement du palier, il est nécessaire de remplacer également l'anneau antivibratoire 20. Pare contre, le disque de barbotage 21 peut rester en place.

Motorteil-Abzieher	3	Puller for motor part	3	Extracteur partie de moteur
Gummifuß	5	Rubber leg	5	Pied en caoutchouc
Bodendeckel	6	Bottom cover	6	Couvercle de fond
Schraube	7	Screw	7	Vis
Führungsrohr	8	Guide tube	8	Tube de quidage
Druckfeder	9	Compression spring	9	Ressort de pression
Druckstück	10	Pressure piece	10	Pièce de pression
Mutter	13	Nut	13	Ecrou
Spindelkugellager	15	Spindle ball bearing	15	Palier à billes
Unterteil	16	Bottom part	16	Partie inférieure
Schraube	17	Screw	17	Vis
Rotormagnet	18	Rotor magnet	18	Aimant du rotor
Schwingring	20	Antivibration ring	20	Anneau antivibration
Spritzscheibe	21	Oil splasher	21	Disque de barbotage
Lagerfassung	22	Bearing socket	22	Support de palier
Schraube	23	Screw	23	Vis
Zwischenstück	40	Intermediate piece	40	Pièce intermédiaire
O-Ring	54	O-ring	54	Joint torique
Scheibe	56	Washer	56	Disque

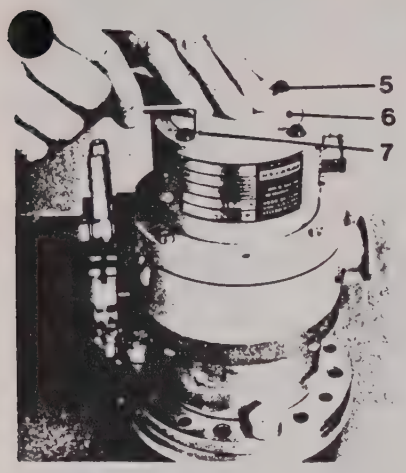


Fig.17

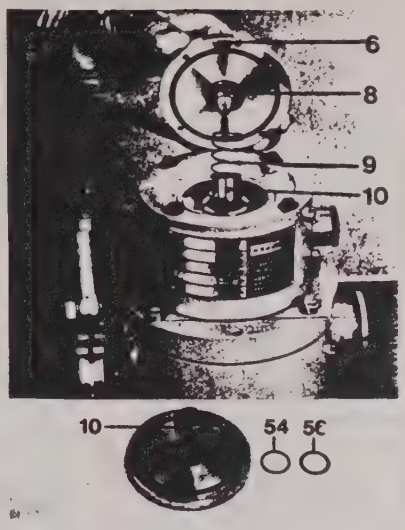


Fig.18

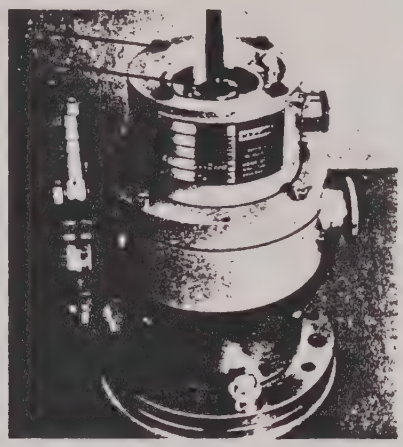


Fig.19

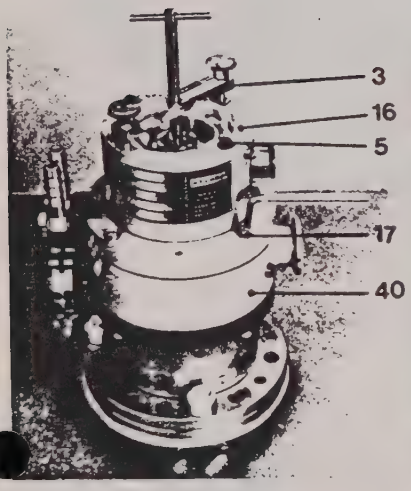


Fig. 20

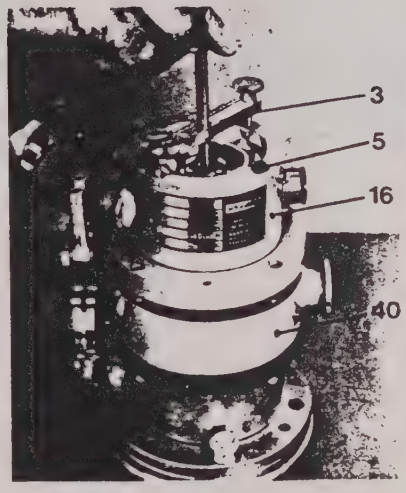


Fig. 21

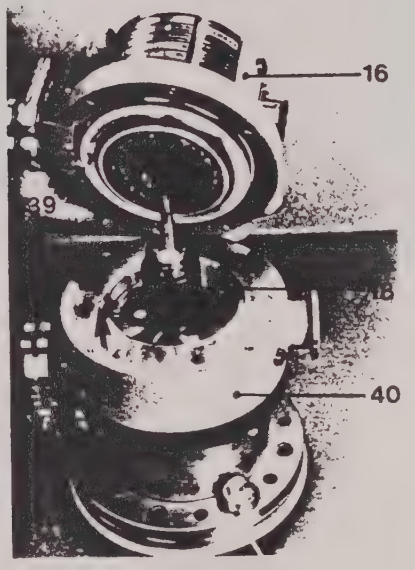


Fig. 22

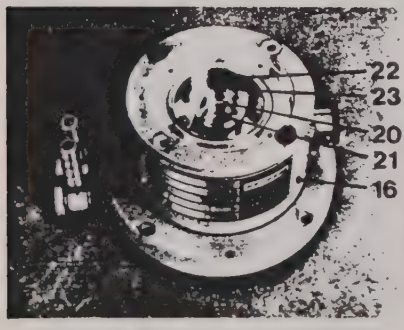


Fig. 23

Fig. 24

26/25

Mutter 19 lösen
Fig. 25
- Mutter 19 mit Werkzeug 2 abschrauben. Die Mutter hat Rechtsgewinde.

Magnet 18 abziehen
Fig. 26
- Zwischenstück 5 bis auf einen Spalt von ca. 3 mm zwischen Teil 24 und 5 auf die Rotorwelle schrauben.
- Zweiarmabzieher 1 am Ansatz 24 des Magneten 18 ansetzen.
- Der Magnet sitzt auf einem Konus und muß beim Abziehen von Hand geführt werden, damit er beim ruckartigen Lösen nicht durch die Abzieherarme beschädigt wird.

Lagergehäuse demontieren
Fig. 27

Schrauben 25 herausschrauben.
- Gewinde zwischen Rotorwelle und Mutter 27 mit Betriebsmittel benetzen. Mit Schlüssel 2 Mutter 27 abschrauben. Mutter 27 hat Linksgewinde.
- Zwei der Schrauben 25 in die Gewindelöcher 34 einschrauben und als Halterung zum Herausheben des Lagergehäuses aus dem Pumpengehäuse 40 verwenden.

Kugellager 28 herausnehmen
Fig. 28, 29, 30

- Schrauben 30 (Fig. 29) herausschrauben und Dochtträger 33 vom Lagergehäuse 26 abnehmen.
- Spritzscheibe 31, Lager 28 und Schwingring 29 aus Teil 26 nehmen. Mutter 27 wird nicht herausgenommen. Ebenfalls bleiben O-Ring 53 und Scheibe 55 in Dochtträger 33.

Loosening nut 19
Fig. 25
– Unscrew nut 19 by means of tool 2. The nut has a righthand thread.

Pulling off magnet 18
Fig. 26
– Screw intermediate piece 5 on the rotor shaft, leaving an air gap of approx. 3 mm between part 24 and 5.
– Place the two-armed extractor 1 on the shoulder 24 of magnet 18.
– The magnet rests on a taper and must be guided by hand during pulling so that it is not damaged by the extractor arms when it is released with a jerk.

Disassembling the bearing housing
Fig. 27
– Unscrew screws 25.
– Wet the thread between rotor shaft and nut 27 with operating medium.
– Unscrew nut 27 by means of wrench 2. The nut 27 has a lefthand thread.
– Screw two of the screws 25 into the tap holes 34 and use them as a holder for lifting out the bearing housing from the pump housing 40.

Removing the ball bearing 28
Fig. 28, 29, 30
– Unscrew screws 30 (Fig. 29) and take the wick holder 33 out of the bearing housing 26.
– Remove the oil splasher 31, bearing 28 and antivibration ring 29 from part 26. The nut 27 is not removed. Likewise the O-ring 53 and the disk 55 remain in the wickholder 33.

Desserrer l'écrou 19
Fig. 25
– Dévisser l'écrou 19 à l'aide de l'outil 2. L'écrou est à filet à droite.

Enlever l'aimant 18
Fig. 26
– Visser la pièce intermédiaire 5 sur l'arbre du rotor jusqu'à ce qu'il ne reste qu'un entrefer d'environ 3 mm entre les pièces 24 et 5.
– Fixer l'extracteur à deux bras 1 sur le talon 24 de l'aimant 18.
– L'aimant repose sur un cône et doit être guidé à la main lors du démontage, afin d'éviter sa détérioration par les bras de l'extracteur lorsqu'il se détache d'un seul coup de sa base.

Démontage du logement du palier
Fig. 27
– Dévisser les vis 25.
– Lubrifier le filet entre l'arbre du rotor et l'écrou 27 d'agent lubrifiant.
– Dévisser l'écrou 27 à l'aide de la clé 2. L'écrou 27 est à filet à gauche.
– Visser deux des vis 25 dans les trous taraudés 34 et les utiliser comme support pour retirer le logement du palier du carter de la pompe 40.

Enlever le palier à billes 28
Fig. 28, 29, 30
– Dévisser les vis 30 (fig. 29) et retirer le support de mèche 33 du logement du palier 26.
– Retirer le disque de barbotage 31, le palier 28 et l'anneau antivibratoire 29 de la pièce 26. L'écrou 27 reste en place, de même que le joint torique 53 et la rondelle 55 restent dans le support de mèche 33.

1	Zweiarmabzieher	1	Two-armed extractor	1	Extracteur à deux bras
2	Schlüssel	2	Wrench	2	Clé
8	Rotormagnet	18	Rotor magnet	18	Aimant du rotor
9	Mutter	19	Nut	19	Ecrou
4	Wuchtring	24	Balancing ring	24	Anneau d'équilibrage
5	Schraube	25	Screw	25	Vis
6	Lagerflansch	26	Bearing flange	26	Bride de palier
7	Mutter	27	Nut	27	Ecrou
8	Rillenkugellager	28	Grooved ball bearing	28	Roulement rainuré à billes
9	Schwingring	29	Antivibration ring	29	Anneau antivibration
0	Schraube	30	Screw	30	Vis
1	Spritzscheibe	31	Oil splasher	31	Disque de barbotage
3	Dochtträger	33	Wick holder	33	Support de mèche
4	Gewindeloch	34	Tap hole	34	Trou taraudés
0	Zwischenstück	40	Intermediate piece	40	Pièce intermédiaire
1	Docht	41	Wick	41	Mèche
3	O-Ring	53	O-Ring	53	Joint torique
5	Scheibe	55	Washer	55	Disque

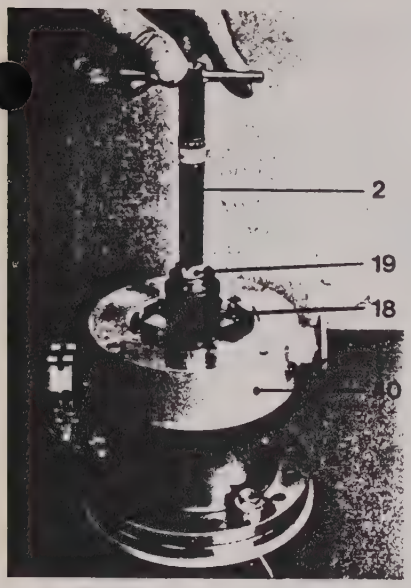


Fig. 25

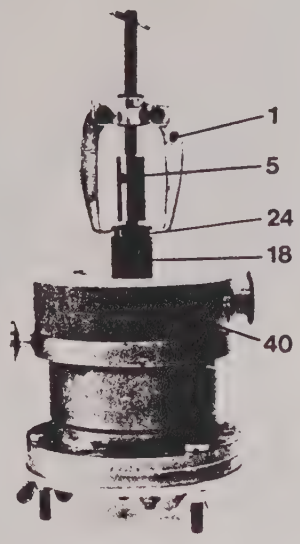


Fig. 26

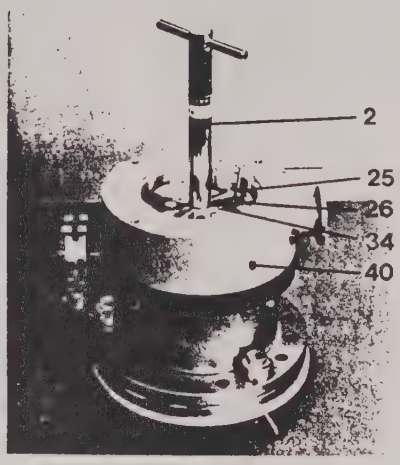


Fig. 27

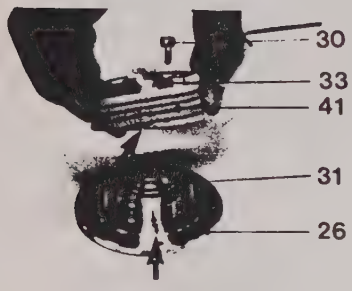


Fig. 28

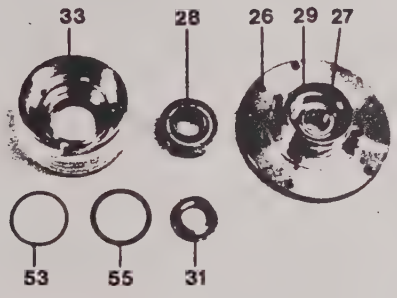


Fig. 29

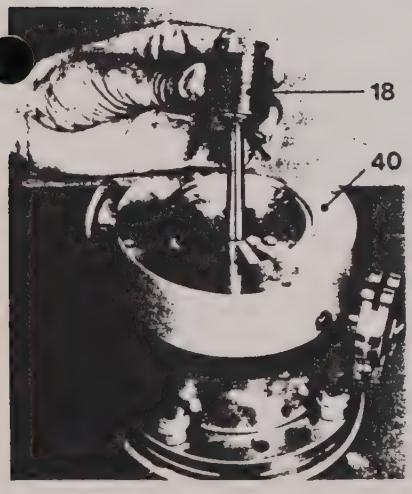


Fig. 30

26/27

Montage
Wichtiger Hinweis

Grundsätzlich ist bei jedem Lagerwechsel auch ein Betriebsmittelwechsel vorzunehmen. Nach dem Austausch der Lager- und der Schwingringe erfolgt die Montage der Pumpe im umgekehrten Sinn. Alle Pumpenteile sind so ausgeführt, daß sie bei der Montage **nicht** falsch eingebaut werden können.

Bei der Lagermontage ist folgendes zu beachten

- Lager 28 kann beliebig eingebaut werden.
- Bei Lager 15 ist auf die Einbaulage gemäß Fig. 31 zu achten.
- Lager erst unmittelbar vor der Montage aus der Verpackung nehmen. Lager mit sauberem Frigen auswaschen und mit F3 benetzen. Bei der Montage des Lagergehäuses ist auf den Fixierstift (Fig. 28, Pfeil) zu achten.
- Alle O-Ringe Pos. 35 bis 38 müssen richtig in die zugehörige Nut eingelegt werden.
- Beim Einsetzen des Lagergehäuses 26 in das Pumpengehäuse 40 auf Fixierbohrung (Fig. 22, Pfeil) und Fixierstift achten.
- Die beiden Markierungen auf Magnet 18 und Rotorwelle (Fig. 30, Pfeil) müssen übereinstimmen.

6.5 Dochtwechsel
Fig. 32

- Die Ausführung der Dochtwicklung ist auf Teil 22 und Teil 33 gleich.
- Der Docht wird von Klemmschlitz A1 durch Kanal A2 nach Klemmschlitz A3 gewickelt.
- Der Docht 41 soll nicht auf Zug gewikkelt werden. Seine Festigkeit auf Teil 22 und 33 soll nur so groß sein, daß er beim Ein- und Ausbau der Teile nicht herunterfällt.
- Die De- und Montage der Pumpe erfolgt wie unter Lagerwechsel. Die erforderlichen Ersatzteile sind in der Ersatzteilliste aufgeführt.

Reassembly
Important note

During each bearing replacement, the operating medium must also be changed.

After the bearings and antivibration rings have been replaced, the pump is reassembled in reversed order. All pump components are designed in such a manner that they **cannot** be installed incorrectly during reassembly.

The following must be observed during reassembly of the bearings:

- The bearings 28 may be installed as desired.
- The installation attitude of bearing 15 must be maintained as shown in Fig. 31.
- Take the bearings out of their packaging immediately before their installation. Rinse bearings with clean Frigen and wet with F3. During assembly of the bearing housing, attention must be paid to the positioning pin (Fig. 28, arrow).
- All O-rings, items 35 to 38, must be placed correctly in their groove.
- When the bearing housing 26 is inserted in the pump housing 40, attention must be paid to the positioning hole (Fig. 22, arrow) and the positioning pin.
- The two marks on the magnet 18 and the rotor shaft (Fig. 30, arrow) must coincide.

6.5 Changing the wick
Fig. 32

- The wick winding on parts 22 and 33 is identical.
- The wick is wound from clamping slot A1 through channel A2 to clamping slot A3.
- The wick 41 should not be wound under strain. Its strength on parts 22 and 33 should only be sufficient to prevent it from dropping during installation and removal.
- Disassembly and reassembly of the pump as described under bearing replacement. The necessary spare parts are listed in the spare parts list.

Montage
Remarque importante

A chaque changement de palier, il faut également changer d'agent lubrifiant.

Après le remplacement des paliers et des anneaux antivibratoires, le montage de la pompe se fait dans l'ordre inverse. Toutes les pièces de la pompe ont été conçues de façon à **exclure** toute fausse manœuvre lors du remontage.

Consignes à observer lors du montage des paliers

- Le palier 28 peut être monté dans n'importe quelle position.
- En ce qui concerne le palier 15, veiller à le placer dans la bonne position selon la fig. 31.
- Ne retirer le palier de son emballage qu'au moment de le monter. Laver les paliers avec du Frigen propre et mouiller de F3. Lors du montage du logement du palier, veiller à la bonne position de la goupille d'ajustage (voir flèche dans la fig. 28).
- Tous les joints toriques pos. – 35 à 38 – doivent être placés correctement dans la rainure correspondante.
- Lors du montage du logement du palier 26 dans le carter de la pompe 40, veiller à la bonne position du trou de fixation (voir flèche dans la fig. 22) et de la goupille de fixation.
- Les deux marques sur l'aimant 18 et l'arbre du rotor (voir flèche dans la fig. 30) doivent coincider.

6.5 Remplacement de la mèche
Fig. 32

- L'enroulement de la mèche est le même sur la pièce 22 et sur la pièce 33.
- La mèche est enroulée de la fente de serrage A1 à la fente de serrage A3 en passant par le canal A2.
- La mèche 41 ne doit pas être enroulée sous tension. L'enroulement doit être juste assez serré sur les pièces 22 et 33 pour que la mèche ne tombe pas lors du montage et du démontage de ces pièces.
- Le démontage et le montage de la pompe se fait selon la description donnée pour le changement des paliers. Les pièces de rechanges nécessaires sont énumérées dans la liste des pièces de rechange.

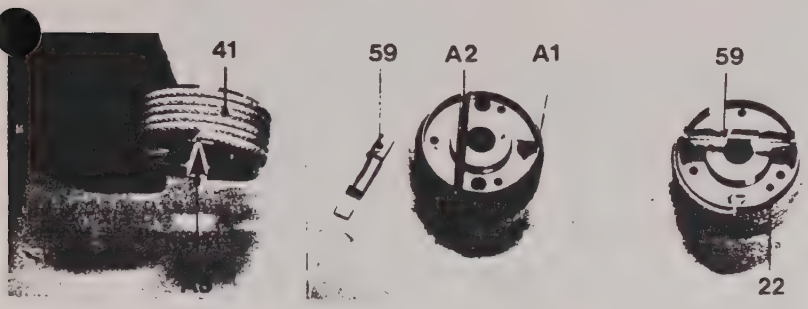


Fig. 32

A1–A3	Wickelanordnung des Dochtes	A1–A3	Wick winding arrangement	A1–A3	Disposition d'enroulement de la mèche
59	Feder, nur in Teil 22	59	Spring, in part 22 only	59	Ressort, seulement dans la pièce 22

26/29

Hinweis zu Fig. 31

Zur besseren Übersicht sind die ositionen in Fig. 31 und in der zugehöri- en Ersatzteilliste aufeinander abge- timmt. Zum Lagerwechsel sind in Fig. 31 eile positioniert, die in der Ersatzteilliste icht erscheinen. Sollte bei der De- und Montage zum Lagerwechsel ein Teil, das n der Ersatzteilliste **nicht** aufgeführt ist, nbrauchbar werden, geben Sie bitte bei er Bestellung des erforderlichen Teiles ie Nummer der vorliegenden Betriebs- nweisung und die Positionsnummer es Teiles an.

Note re. Fig. 31

The items in Fig. 31 and in the corresponding spare parts list are identical to provide a better overview. For bearing replacement, items are shown in Fig. 31 which are not included in the spare parts list. Should an item which is **not** listed in the spare parts list become defective during disassembly and reassembly for bearing replacement, please indicate the number of these operating instructions and the item number in your order to this part.

Indications concernant la fig. 31

Pour une meilleure vue d'ensemble, les positions dans la fig. 31 et celles de la liste des pièces de rechange correspondante sont identiques. Pour le changement du palier, la fig. 31 montre des pièces qui n'apparaissent pas dans la liste des pièces de rechange. Si au cours des travaux de démontage et de montage pour le changement du palier une pièce devenait inutilisable qui **n'est pas** énumérée dans la liste des pièces de rechange, veuillez nous indiquer à la commande de la pièce en question le numéro de ces Instructions de Service et le numéro de la position de la pièce.

5	Gummifuß	5	Rubber leg	5	Pied en caoutchouc
6	Bodendeckel	6	Bottom cover	6	Couvercle de fond
7	Schraube	7	Screw	7	Vis
8	Führungsrohr	8	Guide tube	8	Tube de quidage
9	Druckfeder	9	Compression spring	9	Ressort de pression
	Druckstück	10	Pressure piece	10	Pièce de pression
3	Mutter	13	Nut	13	Ecrou
4	Rotorscheibe	14	Rotor disk	14	Disque de rotor
5	Spindelkugellager	15	Spindle ball bearing	15	Palier à billes
6	Unterteil	16	Bottom part	16	Partie inférieure
7	Schraube	17	Screw	17	Vis
8	Rotormagnet	18	Rotor magnet	18	Aimant du rotor
9	Mutter	19	Nut	19	Ecrou
0	Schwingring	20	Antivibration ring	20	Anneau antivibration
1	Spritzscheibe	21	Oil splasher	21	Disque de barbotage
2	Lagerfassung	22	Bearing socket	22	Support de palier
3	Schraube	23	Screw	23	Vis
4	Wuchtring	24	Balancing ring	24	Anneau d'équilibrage
5	Schraube	25	Screw	25	Vis
6	Lagerflansch	26	Bearing flange	26	Bride de palier
7	Mutter	27	Nut	27	Ecrou
8	Rillenkugellager	28	Grooved ball bearing	28	Roulement rainuré à billes
9	Schwingring	29	Antivibration ring	29	Anneau antivibration
1	Spritzscheibe	31	Oil splasher	30	Disque de barbotage
3	Dochtträger	33	Wick holder	31	Support de mèche
5	O-Ring	35	O-ring	33	Joint torique
6	O-Ring	36	O-ring	35	Joint torique
7	O-Ring	37	O-ring	36	Joint torique
8	O-Ring	38	O-ring	37	Joint torique
9	Fixierstift	39	Positioning pin	38	Goupille de fixation
0	Zwischenstück	40	Intermediate piece	40	Pièce intermédiaire
1	Docht	41	Wick	41	Mèche
3	O-Ring	53	O-ring	53	Joint torique
4	O-Ring	54	O-ring	54	Joint torique
5	Scheibe	55	Washer	55	Disque
6	Scheibe	56	Washer	56	Disque
9	Feder I	59	Spring I	59	Ressort I
9a	Feder II	59a	Spring II	59a	Ressort II
0	Hohlschraube	60	Banjo bolt	60	Boulon creux
1	Kontermutter	61	Counter nut	61	Contre-écrou
2	Arretierschraube	62	Stop screw	62	Vis de blocage

26/30

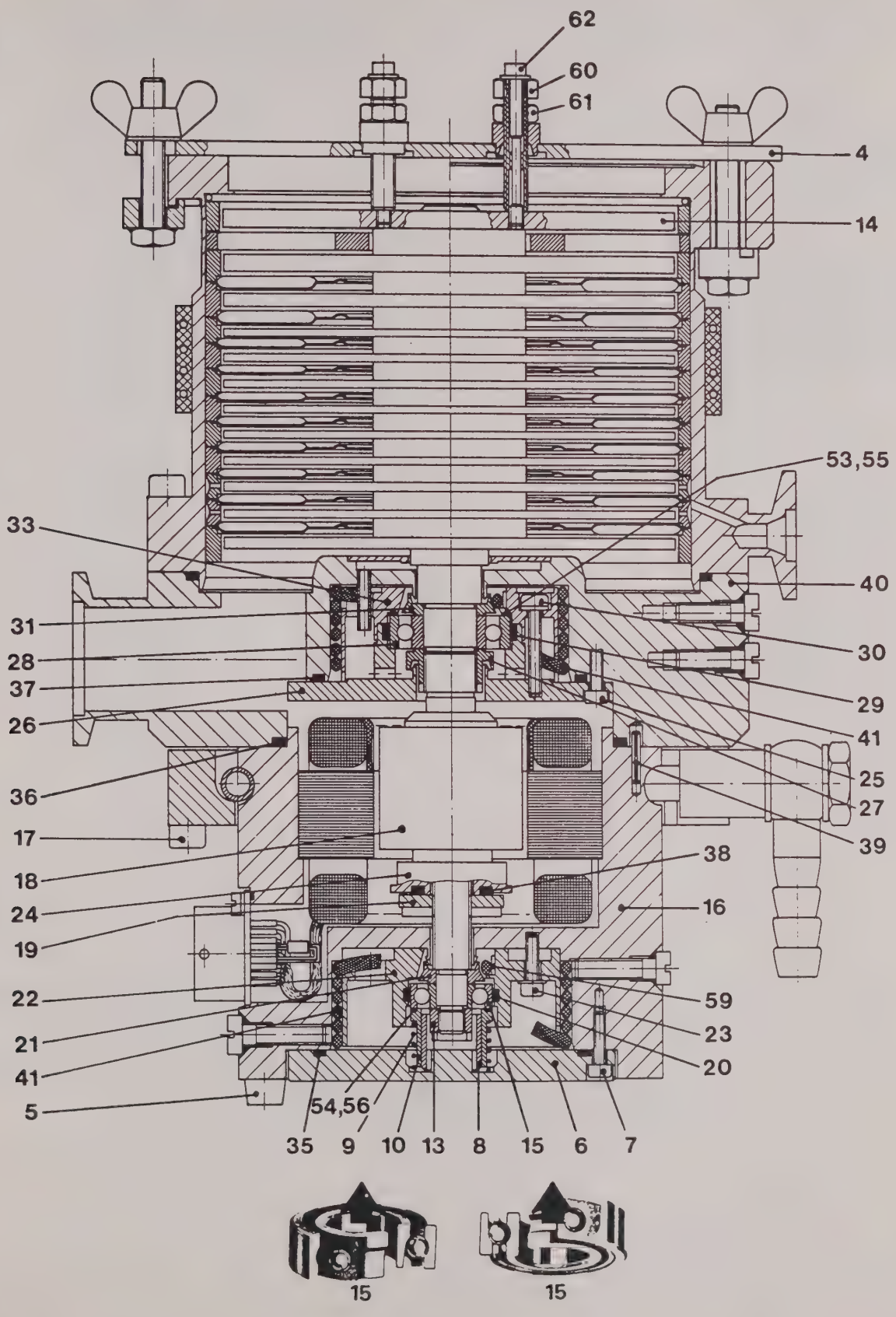

62
60
61
4
14
53,55
33
40
31
30
28
29
37
41
26
25
36
27
17
39
18
38
24
16
19
22
59
21
23
41
20
5
54,56
35
9
10
13
8
15
6
7
15
15

Fig. 31

26/31

7 Ersatzteile

Achtung! Bei Ersatzteilanfrage bzw. Bestellung Typ und Gerätenummer angeben.

7 Spare parts

Attention! When enquiring or ordering spare parts indicate type and serial number.

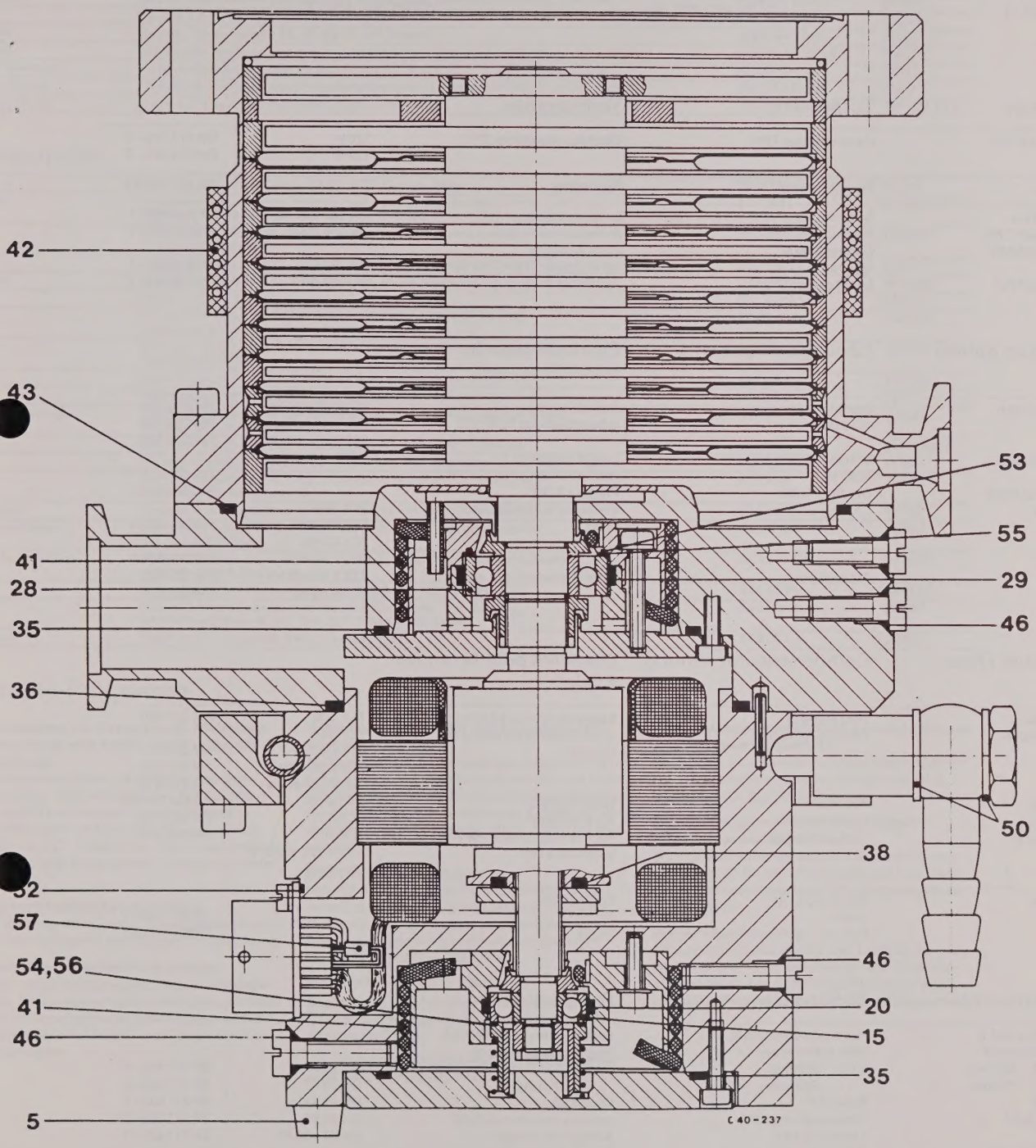
7 Pièces de rechange

Attention! Veuillez indiquer sur la demande de prix ou la commande pour pièces de rechange le type et le numéro de fabrique.

Ersatzteilliste / Spare parts list / Pièces de rechange

Plasma-Turbo TPH 170
Fig. 34

Pos. Item	Benennung / Title / Dèsignation		Stück Quant. pièces	Nr. No. No. de cat.
	Dichtungssatz / Set of seals / Jeu de joints		1	PM 013 516 -T
9	Druckfeder / Pressure spring / Ressort à pression		1	PM 003 457
15	Spindelkugellager / Ball bearing / Roulement rainuré à billes	VX 7/CEO 7/19 x 6	1	P 4004 314 DX
20	Schwingring II / Antivibration ring II / Anneau antivibration II		1	PM 003 203
28	Rillenkugellager / Ball bearing / Roulement rainuré à billes	12/28 x 8 101T	1	N 4001 318 CT
29	Schwingring I / Antivibration ring I / Anneau antivibration I		1	PM 003 204
35	O-Ring / O-ring / Joint torique	57 x 2,5	2	P 4070 853 PV
36	O-Ring " " "	75 x 3	1	P 4071 041 PV
38	O-Ring " " "	12,5 x 2,5	1	P 4070 204 PP
41	Docht / Wick / Mèche	1000 mm	2	P 2255 001
42	Heizmanschette / Heating jacket / Chemise chauffante	220 V	1	PM 013 183 -T
42		110 V	1	PM 013 541 -T
43	O-Ring / O-ring / Joint torique	115 x 2,5	1	P 4071 322 PP
46	O-Ring " " "	5 x 1,5	4	P 4070 065 PV
50	USIT-Ring / USIT ring / Joint en USIT	MS-NBR U12, 7/18 x 1,5	4	P 3529 142
52	O-Ring / O-ring / Joint torique	24,8 x 1,5	1	P 4070 417 PP
53	O-Ring " " "	24 x 1	1	P 4070 414 PV
54	O-Ring " " "	16 x 1	1	P 4070 268 PV
55	Scheibe / Washer / Disque		1	PM 013 801
56			1	PM 013 878
57	Metallfilmwiderstand / Metal film resistance / Résistance métallique	3K2, 1% ½W	1	P 4824 333 2P
58	O-Ring / O-ring / Joint torique	6 x 2,2	3	P 4070 088 PV
59	Dichtring / Seal / Joint	DN 16 KF	1	BP 213 327 -T
59	O-Ring / O-ring / Joint torique	18 x 5	1	P 4070 676 PV


42
43
41
28
35
36
32
57
54,56
41
46
5
53
55
29
46
50
38
46
20
15
35
C 40-237

26/33

3. Zubehör

etriebsmittel
3-Öl
est.-Nr.
l PK 001 106 -T
l PK 001 107 -T

8. Accessories

Operating media
F3-oil
Stock no.
1 l PK 001 106 -T
5 l PK 001 107 -T

8. Accessoires

Agents lubrifiants
Huile F3
No. de commande
1 l PK 001 106 -T
5 l PK 001 107 -T

Turbopumpe	Turbopump	Turbopompe		
eizmanschette TPH	Heating jacket TPH	Chemise chauffante TPH	220 V 110 V	PM 013 183–T PM 015 541–T
plitterschutz	Splinter shield	Pare-éclats		PM 006 125 AX
ichtring für TPH	Seal ring for TPH	Joint anneau pour TPH	DN 100 ISO–K	BP 213 199–T
berwurfflansch TPH	Rotatable flange TPH	Bride tournante TPH	DN 100 ISO	BN 845 071–T
U-Dichtung (10 ST.)	Copper gasket	Joint en cuivre		
r TPU	(10 pcs.) for TPU	(10 Pc.) pour TPU	DN 100 CF	BN 845 038–T
chraubensatz TPU	Set of screw TPU	Jeu de vis TPU	DN 100 CF	BN 845 013–T

Bauteile zum Kühlen	Cooling components	Eléments pour le refroidissement		
ühlwasserwächter	Cooling water control	Contrôleur d'eau de	110 V 50–60 Hz	PM C00 131
CW 002	TCW 002	refroidissement TCW 002	220 V 50–60 Hz	PM C00 130
			240 V 50–60 Hz	PM C00 132
nschlußgarnitur für	Connecting set for	Jeu de pièces de		
CW 002	TCW 002	raccordement pour TCW 002		PM 474 019–T
chmutzfänger R 3/8"	Dirt filter R 3/8"	Purgeur R 3/8"		P 4161 300 2R
ühlaggregat	Cooling unit	Système de refroidisse-	TZK 350	
		ment	220 V/240 V	PM Z00 100 A
			50–60 Hz	
			110 V 60 Hz	PM Z00 102 A
uftkühlung	Air cooling	Refroidissement par air	220 V 50–60 Hz	PM Z01 026
			110 V 60 Hz	PM Z01 025

Bauteile zum Fluten	Components for venting	Eléments pour la remise à l'air		
lutventil oder	Vent valve or	Vanne de remise à l'air ou	TVF 010	PM Z01 080
tromausfallfluter	Emergency vent	valve Système de panne de	TSF 010	
		courant	110 V 60 Hz	PM Z01 017
			220 V 50–60 Hz	PM Z01 010
			240 V 50–60 Hz	PM Z01 016
VC-Schlauch	PVC hose	Tuyau en PVC	8 x 14/1 m	N 2358 170 JS
rockenvorlage	Dry condenser	Tube sécheur	TTV 001	PM Z00 120
lut-Steuergerät	Vent control unit	Appareil de commande pour	TCF 101	PM C01 350
		le remise à l'air	110 V/220 V/240 V	
			50–60 Hz	
egenstecker	Matching plug	Coutre-fiche		
ingang	Input	Entrée		PM 001 164–T
usgang	Output	Sortie		PM 001 165–T

Vorvakuumpumpe	Backing pump	Pompe primaire		
orpumpe DUO 016 B	For pump DUO 016 B	Pompe primaire DUO 016 B		
nit Sicherheitsventil	with safety valve	avec vanne de sécurité		
Vellschlauch 500 mm	Hose 500 mm	Tuyau 500 mm	DN 25 KF	BP 217 492–X
750 mm	750 mm	750 mm	DN 25 KF	BP 217 493–X
rümmer 90°	Band 90°	Coude 90°	DN 25 KF	BP 217 003–R
entrierring Al/Vi	Centering ring Al/Vi	Anneau de centrage Al/Vi	DN 25 KF	BP 213 328–T
spannring	Clamping ring	Anneau de serrage	DN 20–25 KF	BP 217 427–T
nschlußbogen für	Connecting elbow for	Soude de raccordement		
NF	ONF	pour ONF		PM 005 085–X

26/34

/ertriebsgesellschaften

	Adresse	Telefon	Telex
elgium/Luxembourg	N.V. Balzers S.A., Excelsiorlaan 7, B-1930 Zaventem	(02) 720 48 38	25145
RD	Balzers Hochvakuum GmbH, Siemensstrasse 11, D-6200 Wiesbaden-Nordenstadt	(06122) 7060	4182531
ance	Balzers S.A., 47, rue d'Arthelon, F-92190 Meudon	(1) 534 75 44	260864
reat Britain	Balzers High Vacuum Limited, Northbridge Road, Berkhamsted/Herts, HP4 1EN	(04427) 2181	82209
alia	Balzers S.p.A., Tecnica dell'Alto Vuoto, Via Favretto 13, I-20146 Milano	(02) 42 29 241	332242
ederland	Balzers, Savannahweg 49, NL-4539 AW Utrecht	(030) 44 25 45	47389
sterreich	Balzers Hochvakuum Ges.m.b.H., Bischof-Faber-Platz 14, A-1180 Wien	(0222) 47 23 66	114676
verige/Danmark	Nordiska Balzers AB, Lilla Verkstadsgaten 2, Box 10272, S-434 01 Kungsbacka	(0300) 14045	21229
chweiz/Suisse	Balzers Hochvakuum AG, Stampfenbachstrasse 48, Postfach 186, CH-8035 Zürich	(01) 363 32 66	52278
S.A. & Canada	Balzers, 8 Segamore Park Road, Hudson, NH 03051	(603) 889-6888	710 228 7431

/ertretungen

rgentina	ARO S.A., Casilla de Correo 4890, 1000 Buenos Aires	30-8278	17268
ustralia	C., Berney & Co, Pty. Ltd., Balzers High Vacuum Equipment, 8th Floor, 159 Kent Street, Sydney, N.S.W. 2000	276153	071/72330
rasil	Micronal S.A., Rue João Rodrigues Machado, 25, Santo Amaro, 04707 São Paulo-SP	241-3011	1123817
hile	Bermat S.A., Lota 2250, Casilla (P.O.B.) 9781, Santiago de Chile	740551	340341
olombia	Arotec Colombiana S.A., Calle 52 A No. 18-78, Apartado Aéreo 050862, Bogota	249 64 56	04-1263
spaña	Germán Weber S.A., Hermosilla 102, E-Madrid 9	(01) 401 5112	45260
ellas	Dr. C.J. Vamvacas, Chemical Products & Equipment, P.O. Box 115, Mantzarou Str. 1-3, Neo Psychiko, Athen	6723405	214290
dia	Toshniwal Bros. Pvt. Ltd., 6-2-969/1/1 Raj Bhavan Road, Khairatabad, Hyderabad 500 004	37114	155618
rael	Eastronics Ltd., 11 Rozanis Street, P.O. Box 39 300, Tel Aviv 61392	440466	33-638
apan	Hakuto Co. Ltd., Balzers Division, P.O. Box 25, Tokyo Central 100-91	3412611	22912
ajul gapura	Balzers Representative Office, c/o Sinusa Pte. Ltd., 401 Colombo Court, P.O. Box 447, Singapore 9117	3373873	33231
exico	Maquinaria y Accessorios S.A., Alfonso Reyes 15, 06170 Mexico	516 25 12	017-74217
orge	ISY Instruments & Systems as, Enebakkvn. 287, Postboks 70, Abelsø, N-Oslo 11	(02) 28 28 30	17660
eru	Ing. Erich Brammertz S.C.R.L., Avenida José Pardo 182, Oficina 905, Apartado 180, Miraflores 18	458178	25739
ortuguesa	Equipamentos de Laboratorio Lda., Apartado 1.100, 1002 Lisboa Codex	97 65 51	12702
epublic of Korea	Keehwa Enterprise Corp., 44-27 Yeowido-Dong, Yeongdungpo-Ku, P.O. Box 8719, Seoul	783-7396	28183
ep. of South Africa	Balzers Division, Lapotec (Pty.) Ltd., 51 B Richard Road, Industria North, 43161 Industria 2042	(673) 4140	425866
uomi	Instrumentarium Elektroniikka, P.O. Box 64, SF-02631 Espoo 63	805 52 81	124426
iiwan	Young Brothers International Inc., 7th Floor Enterprise Building, 54-11 Chung Shan N. Rd., Sec. 3, P.O. Box 1659, Taipei	59 26 245-7	21697
enezuela	Secotec S.A., Apartado 3452, Caracas 1010	5730270	21652

rodukte-Programm

omponenten zur Erzeugung, Messung nd Regelung von Fein-, Hoch- und Ultra-ochvakuum
rehschiebervakuum-, Wälzkolbenvakuum-, ldiffusions-, Turbomolekular-, Titansublima-ons- und Kryo-Pumpen; Leitungsbauteile, urchführungen und Ventile mit genormten F-, ISO- und CF-Flanschen; Total- und Partial-ruck- und Regelgeräte, Vakuumwächter, eck-.

lassenspektrometer-Systeme
r die Analyse von Gasen, Flüssigkeiten und estkörpern wie auch zur Prozessüberwachung.

akuum-Metallurgische Anlagen
chmelz- und Giessanlagen; Präzisionsgiess-nlagen; Wärmebehandlungsanlagen, induktiv eheizt; Wärmebehandlungsanlagen, wider-andsbeheizt mit Metall- und Graphitheizern; onderanlagen.

Vakuum-Anlagen für die Dünnschicht-Technik
Aufdampf- und Zerstäubungsanlagen für optische Beläge, für die Mikroelektronik und Halbleitertechnik, für die Kunststoffmetallisierung, für die Oberflächenveredelung; Aufdampfmaterialien, Verdampfungsquellen, Zerstäubungstargets.

Dünnschicht-Produkte
Laserkomponenten, Infrarotbeschichtungen, Interferenzfilter, Entspiegelungen, Farbfilter, Farbteiler, Komponenten zur Licht-Wärme-Trennung, elektrisch leitende transparente Schichten, Replika-Optik u.a.

Brillenglasbeschichtungen

Beschichtete Substrate zur Herstellung von Chrommasken bzw. Hybridschaltungen, Widerstands-Chips

Verschleisshemmende und korrosionsbeständige dekorative Schichten.

Präparationsanlagen und Zubehör für die Elektronenmikroskopie
Aufdampf- und Zerstäubungsanlagen, Gefrierätz- und Ionenätzsysteme, Hilfsgeräte und Utensilien für die Labortechnik.

Sonderanlagen – Spezialverfahren – Physikalischer Gerätebau
Weltraumsimulierkammern, Lecktestautomaten, Bauteile für Beschleuniger und Speicherringe, Düsentestsysteme für Isotopentrennanlagen u. dgl.

Project Engineering
Konzeption, Planung und Bau kompletter, betriebsbereiter Fabrikationsbetriebe für Dünnschicht-Produkte und Vakuumkomponenten, mit voller Produktions- und Qualitätsgarantie.

BALZERS

Balzers Aktiengesellschaft
FL-9496 Balzers
Fürstentum Liechtenstein
Tel (075) 44111
Telex 77841 bag fl

Arthur Pfeiffer
Vakuumtechnik Wetzlar GmbH
Postfach 1280
D-6334 Asslar
Tel (06441) 8021 · Fax 802-202
Telex 483859

Balzers
8 Segamore Park Road
Hudson, NH 03051
Tel (603) 889-6888
TWX 710 228 7431

Printed in
Federal Republic of Germany

Produkte der A. Pfeiffer GmbH, Asslar
Technische Änderungen vorbehalten

26/35

MP MASTER
MA32938